

JATE TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR EMBERTANI TANSZÉKE  
SZEGED

A motiváció hatása a tanulók kérdéskultúrájára  
és kauzális gondolkodására az általános iskolai  
biológiaoktatásban

Egyetemi doktori értekezés

Készítette:

Zsigmond Tiborné

Vak Bottyán Általános Iskola Simontornya

Szeged

1982.

## TARTALOMJEGYZÉK

1. A PROBLÉMA AKTUALITÁSA
2. A KÉRDÉSEK SZEREPE AZ OKTATÓ-NEVELŐ MUNKÁBAN
  - 2.1. A pedagógusok kérdéstípusainak történeti áttekintése
  - 2.2. A tanulók kérdéseiről
    - 2.2.1. A gyermeki kérdésés problematikája
    - 2.2.2. A kérdéskultúra fejlesztésének szükségessége
3. A VIZSGÁLAT TERVEZÉSE, SZERVEZÉSE ÉS MÓDSZEREI
  - 3.1. A munkába bevont tanulók
  - 3.2. A kísérlet tervezése
  - 3.3. Alkalmazott módszerek
    - 3.3.1. Tevékenykedtetés eszközhasználattal
    - 3.3.2. A kérdések szerepe az ismeretszerzésben
    - 3.3.3. Ismeretlen állat leírása egyéni munkával
    - 3.3.4. Gondolkodtató feladatok a kérdésfelvetés szolgálatában
    - 3.3.5. Gondolkodást fejlesztő játékos feladatok
4. EREDMÉNYEK
  - 4.1. A tanulók önálló ismeretszerzés során készített leírásainak és feltett kérdéseinek összehasonlító értékelése
  - 4.2. Eredmények a mikroszkopizálás terén
  - 4.3. Összehasonlító vizsgálat hét kontroll csoport munkája alapján
  - 4.4. A természettudományos világkép alakulásának vizsgálata
5. A TANULÓK VÉLEMÉNYE AZ ALKALMAZOTT MÓDSZERRŐL
6. ZÁRÓ GONDOLATOK
7. IRODALOM



### 1. A PROBLÉMA AKTUALITÁSA

Napjainkban mind többször vetődik fel az oktatás gazdaságosságának kérdése. Marx György az Új Írás 1968. januári számában cikket írt, melyben rámutatott arra a tényre, hogy a tudomány duplázódási ideje ma rövidebb az emberi életkornál. /Marx, 1968./

Ha továbbra is a hagyományos oktatás módszereivel dolgozunk, s csak néhány tanulónak biztosítunk tevékenységre lehetőséget a tanórán, a maradék időben pedig megelégszünk azzal, hogy akiket aktivizálni tudunk, azokkal közösen tevékenykedünk, akkor kevés alkalom nyílik a tanulók képességeinek kibontakoztatására, a tanulói személyiség fejlesztésére. Nem marad idő arra, hogy neveltjeink jártasságot szerezzenek az ismeretszerzésben. Ezért különösen fontosak az olyan didaktikai kutatások, melyek minden lehetséges módon utat törnek afelé, hogy fokozottabban lehetővé váljék fiataljaink számára az ismeretek nagyobb önállósággal történő megszerzése, az önálló tanulás megtanulása. /Nagy, 1968./

Sokszor tapasztaltam, hogy a tanulók aktivitása az általános iskolában ötödik osztálytól nyolcadik osztályig fokozatosan csökken. A megnövekedett tananyaggal sokan nem tudnak megbirkózni, lemaradnak és igénytelenekké válnak.

Hogyan lehet ezen segíteni?

A művelődési anyag csak bizonyos mértékig csökkenthető, mert az alapokat mindenkinek el kell sajátítania, a mód-

szereken viszont lehet, sőt kell is változtatni.

1978-ban az általános iskolában új tantervet vezettek be. Konceptiója szerint alapozó szerepet tölt be. Célja a szocialista ember személyiségének formálása, az ismeret, világnézet és magatartás egységében /OPI. Ált. Ped. Utmutató 1977/.

Ennek az alapműveltségnek megszerzési módja egyáltalán nem közömbös a leendő személyiség kialakulása szempontjából. Ezért a határozott követelmény, mely a célt támogatja: váljék igényévé tudásának rendszeres, folyamatos gyarapítása, tudjon önállóan ismereteket szerezni.

A megismerés helyességének fokmérője a gyakorlat. Mind-ebből következik, hogy a tanulónak aktívan, megfigyelve és cselekedve kell részt vennie a tanulásban. Ehhez eszközök és megfelelő módszerek mellett belső aktivitásra, ösztönzésre van szükség, és ez a motiváció a kíváncsiság, mely magasabb szinten érdeklődéssé, tudásvágygá alakul.

Az érdeklődő tanuló alapvető tulajdonsága, hogy akar ismereteket szerezni, ezért szívesen tevékenykedik, és jól fogalmazza meg azokat a kérdéseket önmagában, melyekre választ kíván kapni.

Nyolc évvel ezelőtt, mikor az általános iskolában kezdem tanítani, figyeltem fel arra a tényre, hogy oktatásunk -ra mennyire jellemző a verbalizmus. A tanulók keveset tevékenykednek, nem érdekeltek abban, hogy egy fogalom tartalmi jegyeit, vagy egy folyamat lényegét megfejtse, mert mindent készen kapnak az iskolában. Ezért általában nem is kérdeznek, ami ahhoz a paradoxonhoz vezet, hogy nem csak



a számonkérés, de az ismeretszerzés szakaszában is az kérdez, aki tud, és annak kell válaszolnia, akinek tudása még nagyon felületes.

Ez a probléma ösztönzött arra, hogy megvizsgáljam, milyen feltételek között kérdeznek a tanulók, van-e kapcsolat kérdéseik színvonala és tényleges tudásuk között. Magasabb lesz-e az ismeretszerzés színvonala, ha kérdéseiket maguk fogalmazzák meg? Aktivabbak lesznek-e, képesek lesznek-e kezdeményezőkké válni a tanítás-tanulási folyamat egy-egy szakaszában, ha kérdezni tudnak és mernek?

## 2. A KÉRDÉSEK SZEREPE AZ OKTATÓ-NEVELŐ MUNKÁBAN

### 2.1. A pedagógusok kérdéstípusainak történeti áttekintése

A kérdés a tanítás szóbeli és írott változatainak gyakori, visszatérő eleme, funkciója a pedagógus és tanuló részéről egyaránt a tájékozódás, mely irányulhat ismert és ismeretlen dologra. Hozzájárul a megfigyeléshez, ráirányítja a figyelmet egy még ismeretlen problémára, meglevő ismeretek között kerestet kapcsolatot /Pedagógiai Lexikon, 1977/.

Mindezekből következik, hogy az emberek a kérdezésnek régóta fontos szerepet tulajdonítanak.

#### - A kérdezés egyik módja a dialógus

Szokratész nevéhez fűződik. Szerinte a tanítás során kérdés-felelet láncolat keletkezik, melynek leírt alakja a dialógus. A tanítási eljárásnak ez a sajátos technikája volt bölcselői életének sajátos kifejezőmódja.

Fő eszköze az indukció. Módszerét egész a virtuozitásig vitte, hogy hogyan kell adott, hasonló jelenségek összességéből indukció útján az alapokat képző általánost, logikai egységüket megtalálni /Schwegler, 1912/.

Feltételezése szerint a dolgok lényegét gondolkodásunk segítségével kell megismernünk.

#### - Katekizáló módszer

Katekizáló tanalaknak nevezik a didaktikában az oktatásnak azt a módját, mely változó kérdések és feleletek formájában fejti ki a közlendő ismeretanyagot /Pedagógiai



Lexikon, 1977/. Elsődlegesen a vallásoktatásban alkalmazták, de előfordult még a századfordulón is, hogy egyes tanítók ilyen módon oktattak.

Lényege, hogy meghatározott kérdésekre csak meghatározott feleletet lehet adni. Dogmatikus módszer, az önálló gondolkodást nem serkenti. A kérdések és feleletek általában rövidiek és könnyen megtanulhatók.

#### - Heurisztikus módszer

Hasonlít a kérdve kifejtő módszerhez. Hagyományos tanítási eljárás. A tanár a növendék meglevő ismereteiből indul ki, majd kérdések feladásával és az elsajátítandó új ismeret minden oldalú megforgatásával rávezeti őt az eredményre, a megoldásra úgy, hogy azt a tanuló látszólag maga találja ki.

Az oktatás művészi módja, és abban a tekintetben nagyon is korszerű, hogy a tanulóval fel akar fedeztetni. A tanulás közös munka eredménye. Mai formája a didaktikában a megbeszélés. Számos előnye mellett hibái: felaprózza a tananyagot, és azt a tévhitet kelti, hogy minden esetben ki lehet okoskodni az ismereteket /Pedagógiai Lexikon, 1977/.

#### - Kérdve kifejtés

A heurisztikus módszer szélsőséges formája. A tanár magyarázó munkáját kizárja.

#### - Társalgás

A társalgás a legszélsőségesebb kérdés-felelet változat, mégpedig a liberalizálás irányába. Drozdy vezeti be a didaktika gyakorlatába. Nagy Ferenc bírálja ezt a módszert, és nem tartja alkalmazhatónak az oktatásban. Hibásnak minősíti azért,



mivel szerinte: A pedagógusnak is fel kell készülnie a kérdések feltevésére. Erre a gyermek a tanórán rögtönözve legkevésbé sem képes. Nem elég - még ha ezt megtehetné is - az ismeret tartalmára rákérdezni. Tudatosan úgy kell kérdezni, hogy az ismeretek mögött meghúzódó logikai és lélektani struktúra, a gondolkodás műveletei is működésbe jöjjenek /Nagy, 1976/. A társalgás folyamán a tanuló társaitól is kérdezhet.

Egyetértek a szerzővel, miszerint nem elég tartalmi kérdéseket feltenni, úgy kell kérdezni, hogy a gondolkodás műveletei is működésbe jöjjenek. Veszély csak akkor fenyeget, ha a kérdezés a tanulói tevékenységgel nem párhuzamosan történik, vagy az adott témával kapcsolatban kevés a tanulók ismerete. Az a diák, aki megfigyel, boncol, mikroszkopizál, jól fogja megfogalmazni kérdéseit anélkül, hogy azokra külön felkészülne. Ezt a feltevést támasztják alá egyes szerzők gyermeki kérdések sorrendjével kapcsolatos megállapításai /Sully, 1904. cit. Nagy, 1976/.

Szerintük a fokozatok a következők:

1. A ténykérdések.
2. "Hol" és "hogyan"kérdések.
3. "Miért" típusú kérdések.

Mindezek 3 - 7 éves korban már kialakultak.

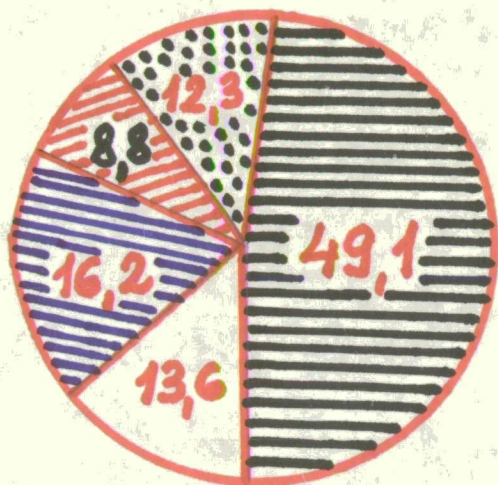
Nem a társalgást mint módszert kívánom elfogadtatni, hiszen ez a forma ma már nem alkalmazott, de a tanulók kérdéseit illetően nézeteink eltérőek. Tapasztalataim szerint ugyanis a tanulók is tudnak gondolkodtató kérdéseket feltenni, ha mint Rousseau mondja, nem a tudományt tanítottuk nekik, hanem azt, hogyan kell ezt megszerezni /Rousseau, 1957/.

Ennek igazolására Nagy Ferenc tanári kérdések vizsgálataival kapcsolatos mérési adatait kívánom összehasonlítani az általam vizsgált tanulók kérdéseinek mérési adataival./1.táblázat/

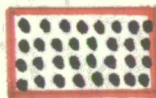
1. táblázat

Tanári kérdések megoszlása

Nagy Ferenc alapján



Üres kérdések



Logikai műveleteket igénylő kérdések

A vizsgált kilenc tanulócsoporthoz tartozó tanulók kérdései

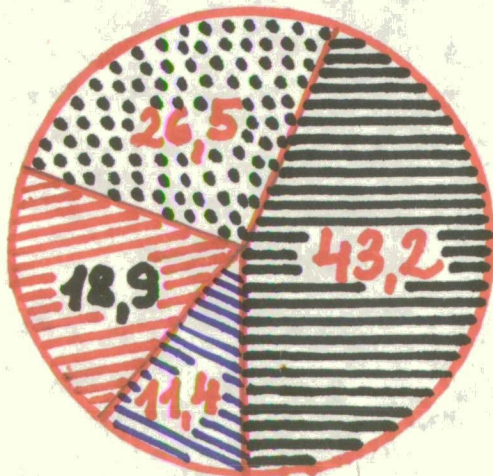


Pszichológiai műveleteket igénylő kérdések



Problémafelvető kérdések

A mintaként választott tanulók kérdései



Tartalmi kérdések



## 2.2. A tanulók kérdéseiről

Nem csak a tanár, a tanuló is kérdez. Hasznos ez, mert segíti az ismeretszerzést. A neveléstudomány nagy gondolkodói különböző módon értékelik a tanulói kérdéseket /Fináczy, 1927/: Ratichius /1612/ "A tanuló a lecke alatt semmit se kérdezzen és semmit se szóljon."

Fénelon /1687/ "A gyermek kíváncsisága olyan természetes hajlam, mely mintegy félúton eléje megy az oktatásnak. Ne mulaszt el ezt a hajlamot felhasználni. Soha nem kell alkalmatlanságnak venni kérdéseiket: olyan részek ezek, melyeket a természet nyit az oktatás megkönnyítésére, mutass örömet, ha kérdeznek!" Rousseau /1762/ Komolyan veszi a gyermek kérdéseit és a következőket tanácsolja: "Ha ő tesz fel kérdéseket nektek, annyit válaszoljatok, amennyi kíváncsisága táplálására, és nem amennyi kielégítésére szükséges."

E megállapítások értéke főleg abban van, hogy felfigyelnek a tanulók kérdéseire, és megpróbálják szerepüket megkeresni.

Az 1900-as évek elején többen foglalkoznak ismét a gyermekek spontán kérdéseivel. Így például:

Piaget 1933-ban írja: Semmi sem alkalmasabb a gyermeki logika tanulmányozására, mint az általuk feltett kérdések /Nagy, 1976/.

Lénárd Ferenc szinte ugyanezt állapítja meg: A gondolkodás egyik alapvető megnyilvánulása a problémalátás. A tanulók problémalátását megismerhetjük az általuk felvetett kérdések alapján /Lénárd, 1957/.



### 2.2.1. A gyermeki kérdésés problematikája

A gyermek, akinek érzékszervei fejlettek, szókincse megfelelő, törekszik arra, hogy környezetét jobban megismerje, ezért hozzátartozóival igyekszik mielőbb verbális kommunikációs kapcsolatot létesíteni. Csakhamar rájön ismeretszerzése közben a legenergiikusabb módszerre: kérdezősködik.

Nemesné saját gyermekeinek megfigyelése és az általa tanulmányozott irodalom alapján állítja, hogy a gyermek kérdései 4-5 év előtt zömében még formálisak, és a kérdésés gyakorlására irányulnak, 4-5 év után viszont keresik minden ok okozatát, és problémákat vetnek fel. Az érdeklődés természetes velejárójának tartja a kérdésést, melynek segítségével a gyermek már iskolás kora előtt képes ismereteket szerezni. Fontosnak tartja, hogy ezekre feleletet is kapjon és Paola Lombrozóra hivatkozva megjegyzi, hogy azok a fogalmak szabatosak a gyermeknél, melyeket úgy nyert, hogy kérdezőn feleltek is neki, ezzel szemben érthető, hogy elmegy a kedve a kérdezősködéstől, ha újra meg újra ki van téve annak a rossz érzésnek, melyet a kielégítetlen kíváncsiság okoz neki /Nemesné, 1920/.

Nemesné 1920-ban megjelent munkájában még azt bizonyítja, hogy a gyermek 3-7 éves korában mániákusa a kérdésésnek. Ezzel szemben ugyanerről a korosztályról Ormai Vera írja egy óvodai foglalkozáson tapasztalások alapján, hogy a feltett kérdésekre 55 felelet hangzott el 15 gyermektől, a többiek nem szoltak, kérdés pedig egyáltalán nem volt a gyermekek részéről. Ennek okát abban látja, hogy a rendszeres óvodai foglalkozások nagy részében megjelenik a hagyományos szélsőséges munkamegosztás: a nevelő kérdez, utasít, felszólít, el-



lenőriz, értékeli, dicséri, elmarasztal, s a gyermek válaszol, feladatot teljesít, s a tevékenységében átalakul /Járó Katalin - Kósáné Ormai Vera, 1976/.

Nemesné szerint a gyermek élénk érdeklődése a 7. év körül némileg lecsendesül. Fel is veti a kérdést, hogy vajon a gyermeknél változott meg az érdeklődés iránya, vagy az iskola formálja meg a maga intenciói szerint a gyermeki lelket.

Ormai Vera ugyanezt a folyamatot az óvodábalépés időszakában tapasztalja már, tehát hároméves korban.

Mind ezek azt bizonyítják, hogy az oktató-nevelő intézmények valóban átformálják a gyermeket, aki megtanulja, hogy kérdezni csak a felnőttnek kell és szabad. Ebből következik az a képtelen helyzet, hogy az ismereteket mint orvosságot adagolják számára, mindent készen kap meg, irányt szabnak érdeklődésének, és leszoktatják a kérdezésről.

Az intézményes oktatás napjainkban nem helyettesíthető, a hibát egyébként sem az óvoda, illetőleg iskola létezésében kell keresnünk. Szükségszerűnek látszik ezzel szemben a hagyományos oktatási módszerek felváltása olyanokkal, melyek ébren tartják a kérdéses vágyát, és a spontán érdeklődést táplálják.

### 2.2.2. A kérdéskultúra fejlesztésének szükségessége

Ha valamiről ismeretet kívánunk szerezni, gyakran kérdezünk. A különböző foglalkozásoknak szinte velejárója a kérdés.

- Kérdez az orvos, ha pontos diagnózist akar készíteni. A betegről kapott információ ugyanis pótolhatatlan számára.



- Kérdez a jogász, mert az általa tárgyalt ügy megismeréséhez elengedhetetlen az ilyen módon szerzett ismeret.
- A pszichológus kérdései segítségével igyekszik kutatni az emberi lélek mélységeit.
- Kérdez a pedagógus, mert az oktató-nevelő munka eredményeinek mérése szinte elképzelhetetlen kérdésfelvetés nélkül.  
/Nagy, 1976/
- Kérdezzük magunkat, ha valamely problémára választ keresünk.

Ha pedig a kérdés ennyire velejárója az emberi megismerésnek, érdemes vele többet is foglalkozni az iskolai gyakorlatban.

Napjainkban valamennyien tudjuk, hogy a tanítás-tanulás folyamatban a tanuló érdeklődésének és tevékenységének fokozódnia kell, s ehhez mindig nagyobb szükség lenne azokra a régen elfelejtett kérdésekre, melyeket inkább megőrizni és fejleszteni kellene ahhoz, hogy a gyermek képes legyen önálló ismeretszerzésre.

Ha ugyanis meg akarunk ismerni valamit, tisztában kell lennünk azzal, mit akarunk tudni róla, egyébként nem kaphatunk választ kérdéseinkre.

A szóbeli kérdésfelvetés sürgetése önmagában stílusgyakorlatnak tűnik, de a világ megismerése mégis attól függ, hogyan közelítjük meg a dolgokat, milyen kérdésekre akarunk választ kapni.

A kérdések gondolati műveletet, vizsgálódó tevékenységet indítanak el, s a tanuló a jól megfogalmazott kérdés alapján eljut a titok megfejtéséhez gondolati vagy gyakorlati tevékenysége során.

Az ismeretek maradandó megszerzéséhez elengedhetetlen, hogy a tanulók is tegyenek fel érdeklődésből fakadó kérdéseket a tanítási órán. Mivel pedig a jelenlegi pedagógiai szituációk erre lehetőséget nem, vagy ritkán adnak, szükség-szerű a formabontás.

A tanulók kérdései akkor fakadhatnak érdeklődésből, ha tevékenységük, vagy megfigyelésük kapcsán jutnak el a problémáig, amit ismerni szeretnének.

Az imént elmondottak arra készítettek, hogy az új anyag tanításánál minél változatosabb tevékenységet biztosítva ösztönözzem a tanulókat a kérdések feltevésére. Így akartam elérni, hogy megtanulják megfogalmazni, mi az, amit ismerni kívánnak.



### 3. A VIZSGÁLAT TERVEZÉSE, SZERVEZÉSE ÉS MÓDSZEREI

#### 3.1. A munkába bevont tanulók

A vizsgálatot Simontornyán, a Vak Bottyán Általános Iskolában végeztem.

A kísérletet 1978. szeptember 1-én kezdtem. A bekapcsolt osztályok száma kettő, az 5./a osztályban 30, az 5./b osztályban 26 tanulóval. A minta az összes ötödik osztályos korcsoportnak 65 %-a volt. Az említett tanulócsoporthoz korábbi tanulmányi eredménye közel azonos szálvonalúnak mutatkozott.

Célom az volt, hogy kutassam, milyen módszerekkel lehet a tanulók megismerési vágyát az évek folyamán fokozni, és van-e szerepük ebben az általuk feltett kérdéseknek.

A problémát azért éreztem égetőnek, mert több esetben vettem át addig is tanulócsoporthoz hetedik vagy nyolcadik osztályban, s bár az élővilág kedvelt tárgyaik közé tartozott, az igazán érdeklődők száma nagyon kevés volt. Nehezen lehetett őket aktivizálni - még rövid időre is - ismereteik pedig felszíneseek voltak.

Megkísértem tanulásukat játékos módszerekkel szervezni, megismertettem velük az önálló ismeretszerzés örömét, és azt tapasztaltam, hogy ezek hatására munkaintenzitásuk lényegesen megnövekedett.

1978-ban az említett két ötödik osztályban ezért kezdtem az általános iskolában új módszerekkel dolgozni, és ezért helyeztem súlyt a tanulói kérdésekre is.

A vizsgált minta / 56 tanuló / megfigyelését három

évre terveztem. Feltételeztem ugyanis, hogy nyolcadik osztályra már megszerzik a megfelelő jártasságot az eszközök használatában, kísérletezésben és kérdésalkotásban is ahhoz, hogy a továbbiakban az önálló ismeretszerzés megfelelő teret kaphasson oktatásuk során.

### 3.2. A kísérlet tervezése

#### Feladatok

1. A megfelelő feltételek és szükséges eszközök biztosítása.
2. Az önálló tevékenységet biztosító eszközök használatának megtanítása.
3. Gondolkodtató és játékos módszerek alkalmazása.

#### Az eredmények mérése

1. Az önálló ismeretszerzés színvonalának mérése tanévenként kontrollcsoportok nélkül:
  - a/ A tanulók leírásokban szereplő ítéleteinek vizsgálata a 2. táblázat alapján.
  - b/ A tanulók kérdéseinek vizsgálata a 3. táblázat alapján.
  - c/ Eszközhasználatban elért jártasság mérése ötödik és hetedik osztályokban: mikroszkópizálás:  
metszetek beállítása és metszetek felismerése.
2. Az önálló ismeretszerzés színvonalának mérése kontrollcsoportok segítségével:
  - a/ A korábban szerzett ismeret önálló alkalmazása ismeretlen állat leírása esetén a 2. táblázat alapján.
  - b/ A tanulók által feltett kérdések összehasonlítása a 3. táblázat alapján.
  - c/ A természettudományos világkép alakulásának vizsgálata a 4. táblázat alapján.



2. TÁBLÁZAT

A tanulók kijelentéseinek vizsgálata, leírásokban.

GONDOLKODTATÓ

NEM GONDOLKODTATÓ



PSZICHOLÓGIAI MŰVELTETÉSI IGÉNYLŐ	LOGIKAI MŰVELTETÉSI IGÉNYLŐ	TARTALMI VONATKOZÁS
1, ANALIZIST ÉS SZINTÉZIST IGÉNYLŐ 2, ÖSSZEHASONLÍTÁST IGÉNYLŐ 3, ÁLTALÁNOSÍTÁSRA IRÁNYULÓ	1, FOGALOM MEGHATÁROZÁSA 2, FELSOROLÁS 3, RENDSZEREZÉS 4, OK-OKOZATI ÖSSZEFÜGGÉS FELTÁRÁSA	1, TÉNYMEGÁLLAPÍTÓ 2, ADATMEGÁLLAPÍTÓ 3, TULAJDONSÁGMEGÁLLAPÍTÓ 4, SPECIÁLIS TANTÁRGYI PROBLÉMÁVAL FOGLAJKOZÓ



### 3. TÁBLÁZAT

#### A TANULÓK KÉRDÉSEI

GONDOLKODTATÓ

NEM GONDOLKODTATÓ

PROBLÉMAEGOLDÓ	PSZICHOLÓGIAI MŰVE- LETTET-IGÉNYLŐ	LOGIKAI MŰVELETTET IGÉNYLŐ	TÁRGYALMI VONATKOZÁSÚ
1, KOMPLEX PROBLÉMA- ELEMZÉSE	1, ANALIZIST SZIN- TÉZIST IGÉNYLŐ	1, FOGALOM MEGHA- TÁROZÁSA	1, TÉNYMEGÁLLAPÍTÁST IGÉNYLŐ
2, PROBLÉMAELEMZÉSE	2, ÖSSZEHASONLÍTÁST IGÉNYLŐ	2, FELSOROLÁST IGÉNYLŐ	2, ADATMEGÁLLAPÍTÁST IGÉNYLŐ
	3, ÁLTALÁNOSÍTÁSRA IRÁNYULÓ	3, RENDSZERFEJESZT IGÉNYLŐ	3, TULAJDONISÁGMEG- ÁLLAPÍTÁST IGÉNY- LŐ
		4, OK-OKOZATI ÖSSZEFÜGGÉSEK IRÁNYULÓ	4, SPECIÁLIS TAN- TÁRGYI KÉRDÉS

# 4. TÁBLÁZAT

## A TERMÉSZETTUDOMÁNYOS VILÁGKÉP ALAKULÁSÁNAK VIZSGÁLATÁHOZ

LÉT ÉS MOZGÁS ELVÁLASZTHATATLAN

### STRUKTURÁK KÖZÖTTI MOZGÁSOK

- 1, Természetvédelem
  - 2, Tápláléklánc
  - 3, Küzdelem a létért
  - 4, Élőlény és környezete
  - 5, Ember és élő
  - 6, Küzdelem a faj fennmaradásáért
- Felmérés alapján, kontroll csoportokkal összehasonlítva.

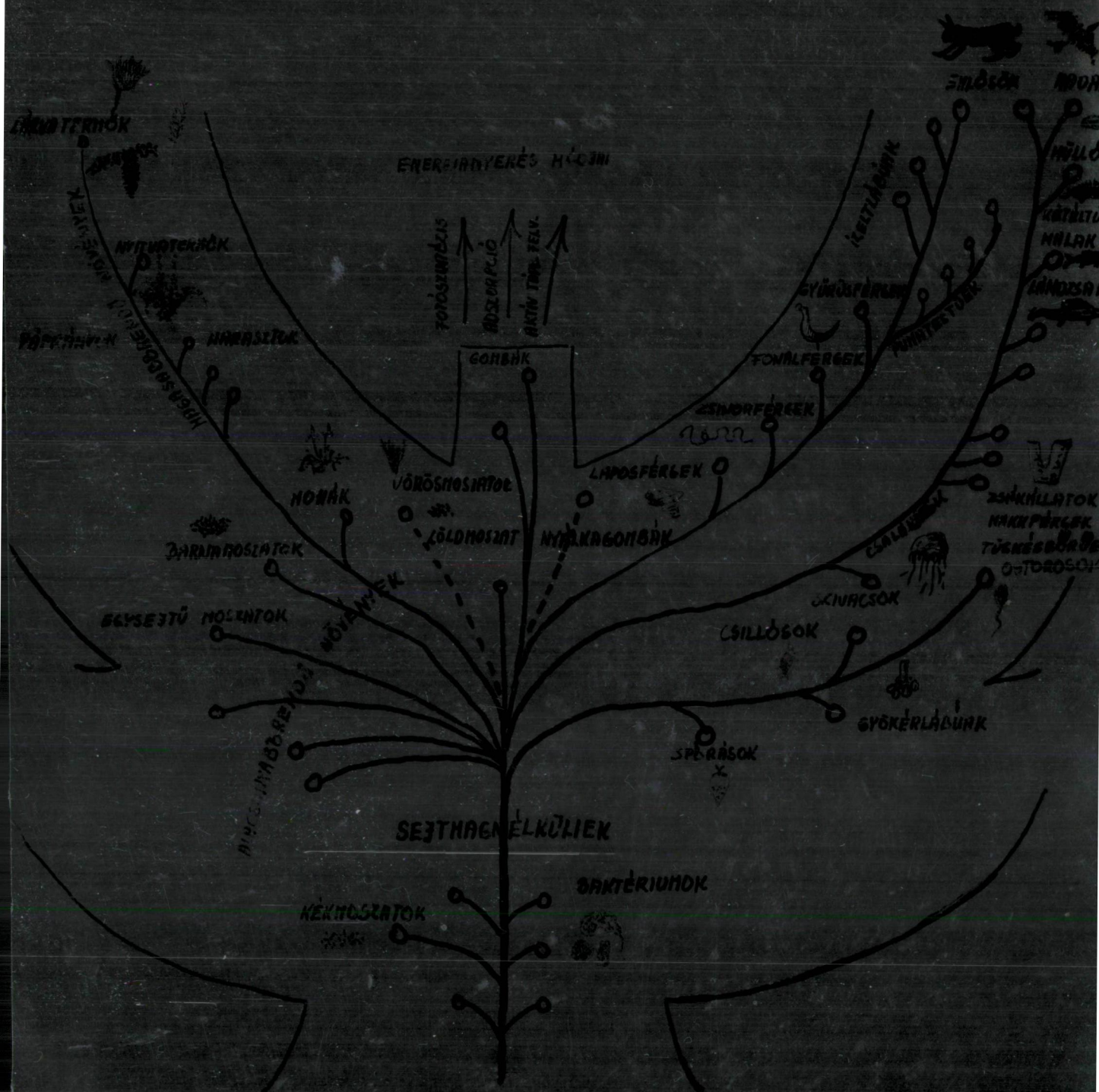
A SZAKADATLAN BELSŐ  
VÁLTOZÁSOKBAN ELLENTÉTES  
HATÁSOK NYILVÁNULNAK MEG  
A NY A G C S E R E

### STRUKTURÁN BELÜLI MOZGÁSOK

- A fajok átalakulása meghatározott irányú
- 1, Felmérés alapján a kontroll csoportokban is
  - 2, Csak a mintaként választott osztályokban











### 3.3. Alkalmazott módszerek

A kísérlet tervezése során abból a tényből indultam ki, hogy a dolgok ismeretéhez nem pusztán szemléletünk útján jutunk el, hanem a gyakorlat során. Az objektív valóság visszatükröződése ugyanis folyamat, mely a szubjektum tevékenységén alapul, s ennek során a tárgy képe egyre adekvátabb lesz objektumával.

A módszerek tervezésénél figyelembe vettem:

- az osztályok összetételét;
- a tanulás törvényeit;
- a tananyag szaktárgyi logikáját;
- saját lehetőségeimet és feltételeimet.

Mindenekelőtt a feltételekkel kívánok röviden foglalkozni, mert megfelelő minőségű és mennyiségű munka és szemléltetőeszköz nélkül a tevékenykedéssel egybekötött módszerek alkalmazása lehetetlen.

A kísérlethez a következő eszközök álltak rendelkezésemre:

- Szaktanterem érdeklődést felkeltő és tanulást segítő dekorációval. Mellékelem a tanterem hátsó falára festett két szemléltető kép másolatát, melyekről feltételeztem, hogy a tanulók világképének alakításában is szerepük lehet.
- 17 mikroszkóp fajtánként legalább 10-10 azonos metszettel.
- 15 meszkóp diaképek önálló vagy csoportos tanulmányozásához.
- 30 db növény és 20 db állathatározó.
- Tanulói applikációs képek az élővilág V-VIII. osztály anyagához /9 csomag, asztalonként 1/.

- 30 db fadoboz egyéni kísérletekhez szükséges eszközökkel /kézinagyító, sziké, gombostű, óraüveg, stb./.
- Biológiai egységcsomag /11 db, asztalonként 1/.
- Csontvázakból és folyadékos készítményekből típusonként 5.

Mivel feltételeztem, hogy a tanulók kérdései leginkább az önálló ismeretszerzés folyamán tökéletesednek, azért igyekeztem olyan módszereket alkalmazni, melyek messzemenően a tanulók tevékenységén alapulnak.

### 3.3.1. Tevékenykedtetés eszközhasználattal

#### Növény- és állathatározók használata

A határozók használata során a tanulók a növények és állatok szerveit és azok részeit vizsgálják, tehát analizálnak. Ez a munka megfelel az általános iskolai élővilág oktatásának, mivel a szervek megismerésére törekszünk elsődlegesen, tehát analizálunk.

A módszer előnye, hogy pontos megfigyelésre nevel, és a tanult morfológiai ismeretek gyakorlását biztosítja.

A tanuló a határozókban állításokat talál, és el kell döntenie, hogy az adott esetben melyik igaz, melyik hamis. Mivel többször végeznek állat-, illetve növényhatározást, mindig biztosabbak lesznek a magasabb rendszertani kategóriák felismerésében, tehát eljutnak az általánosításig.

A hiányos morfológiai ismeretek miatt az eredményes munkához meg kellett ismertetnem:

- a határozás mechanizmusát,
- néhány morfológiai fogalmat /sejt, sugarasan és kétoldali-an részarányos, zárt magház stb./,
- a határozókban található magyarázó ábrák használatát.



## Nagyító, mikroszkóp és meoszkóp használata

- A kézi nagyítót már az általános iskola alsó osztályaiban megismerik a tanulók. Használata egyszerű, külön magyarázatot nem igényel, csak arra kell felhívni a figyelmet, hogy mit kell vizsgálniok.
- A meoszkóp diaképek vizsgálatához nyújt segítséget. Első használata esetén meg kell magyarázni a film behelyezését, módját. Különösen önálló csoportos vagy egyéni munka esetén van jelentősége, osztályfoglalkoztatásnál a diavetítővel érdemes inkább megoldani a szemléltetést.
- Nagyobb gondot jelentenek a mikroszkóvizsgálási gyakorlatok. Ötödik osztályban második órán foglalkoztunk először mikroszkóppal, s miközben megszemléltük, hogy ennek milyen részei vannak, és melyik mire való, elvégeztük az első gyakorlatokat.

Használatához a következőket kellett megtanítanom:

1. Mire való a tükör, és hogyan kell beállítani?
2. Hogyan kell a makro- és mikrométer beállításával a megfelelő távolságra a metszetet beállítani?
3. Hogyan kell a metszet mozgatásával a kívánt részletet megkeresni? Térbeli modellek, makroszkópos preparátumok és leírások tanulmányozása jó, ha megelőzi a mikroszkópos szemléltetést.

## Boncolás a tanítási órán

A tevékenykedtetés igen fontos eszköze a boncolás, mert rendkívül sokrétű hatása van:

- fejleszti a kezűgyességet, felkészít finomabb manuális tevékenységekre;



- a precizitást fejleszti;
- a megfigyelőképesség fejlődését elősegíti;
- a megismerést gyakorlatiasabbá teszi;
- elősegíti a pontos analízist;
- a tanuló térben, a valóságnak megfelelően ismeri meg a szervek méretét, egymáshoz viszonyított helyzetét.

A boncolást feltétlenül előzze meg az állat viselkedésének, mozgásának, valamint külső morfológiájának vizsgálata.

A tanulóknak tudniuk kell, hogy a boncolást tanulásuk érdekében végzik. Ki kell használni a lehetőséget arra, hogy megértessük: az evolúció adott szintjén egy főreg felépítése is lehet szép, és a maga módján tökéletes.

Vannak olyan tanulók, akik egyes állatok boncolásától, sőt megfogásától is eleve undorodnak. Ezeket nem szabad erőltetni. Nézzék végig a munkát, és a szépen sikerült készítményen ők is megfigyelhetik a belső szerveket, és tapasztalatuk szerint ettől már nem is idegenkednek.

A boncolás eredményét értékelni is szoktam, sőt kiemelkedően pontos munka esetén osztályzatot is adok. Azért teszem ezt, mert ilyen módon sikerélményhez jut néhány olyan tanuló is, aki elméletből gyengébben produkált.

Mivel éles eszközökkel dolgoznak, jó, ha a balesetek lehetőségére figyelmeztetjük őket.

A munka elvégzése után az eszközök megtisztítására, és elrakására kell felhívni a figyelmet.

Jó, ha a boncolt állat belső szerveinek vázlatrajza a szervek nevével előre a táblára kerül, mert segít a felismerésben.



## Kísérlet az élővilág órákon

Amikor a tanuló kísérletet végez, kérdést intéz a természethez. A pontosan végzett munka eredményeként választ kap.

A tanulók szívesen kísérleteznek, de munkájuk során sok hibát követnek el. Szoktatással el lehet érni, hogy figyelmüket a lényegre irányítsák. A legnagyobb problémát abban látom, hogy nem olvassák el pontosan, mi a teendőjük. Sikertelenség esetén ezt maguk is megfogalmazzák. Minden figyelmüket a manipulatív tevékenység köti le. Ezért célszerű még akkor is, ha a feladatot írásban kapták, különösen az első időben, felolvasztatni és megbeszélni a teendőket.

A kísérlet izgalmas a tanuló számára, mert munkája közben érdekes változásokat észlel. Ezek sokszor csak kísérő jelenségek és el is vonhatják a figyelmet a lényegről. Tevékenykedni nagyon szeretnek, sőt minél bonyolultabb az eszköz, annál érdekesebbnek tartják a munkát.

Éppen a munkába való belefeledkezés miatt célszerű minden esetben figyelmeztetni őket a baleset lehetőségeire. Tisztaban kell lenniük azzal, hogy nem maga a tevékenység a cél, hanem, hogy munkájukkal a természetet faggassák. Tudniuk kell, hogy mire kíváncsiak, sőt nem árt arról sem beszélni, hogy milyen eredmény várható. A magyarázatot, ha ez lehetséges, ők fogalmazzák meg. Így nyernek betekintést a kutatómunkába.

## Tanulói applikációs kártyák és fóliák használata

A képek és fóliák szabad szemmel nehezen látható szervek alaposabb vizsgálatát teszik lehetővé, mivel nagyítottak, és a



lényegét kiemelik. Különösen jól felhasználhatók az önálló ismeretszerzés folyamatában. A szervek rajzát a lehető legjobban leegyszerűsítve ábrázolják, így az ismertető szöveg elolvasása lehetővé teszi a struktúra gyors megértését. Alkalmazásuk meggyorsítja a szemléltetést, és mivel több van belőlük, a kérdéses szerv alapos tanulmányozása lehetővé válik. Segítségükkel tehát eleget tehetünk a két fontos metodikai szabálynak: nevezetesen, hogy bemutatásukkor csak a leglényegesebb vonásokat szemlélik a tanulók, a másodrendű sajátosságok nem vonják el a figyelmet, másrészt a bemutatott tárgyat egy időben mindenki láthatja.

Az írásvetítő transzparenszek és képek egyaránt lehetőséget nyújtanak analízisre és összehasonlításra. Segítségükkel a gyakorlás játékosá tehető.

### Játékos gyakorlatok applikációs képek segítségével

A tanult állatok rendszerbe helyezése az általánosítás képességét fejleszti. Pontos, hogy annak elsajátítása ne jelentse a tanulók számára megerősítő munkát, nehogy kedvüket szegje az állandó unalmas sulykolás.

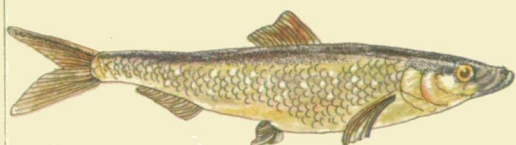
A gyakorláshoz színes dekorációs kartonból készítettem táblázatokat. Ezekon kellett csoportosítani a kiosztott, állatokat ábrázoló applikációs képeket.

Ez a módszer lehetővé teszi, hogy az egész osztály azonos időben végezze a gyakorlást, különösen, ha csoportokkal dolgozunk. Esetenként eltérő feladatot is kaphatnak a csoportok. Egyéni munka esetén ellenőrzésre, értékelésre is használtam a táblázatokat.



A tevékenykedve tanulást az applikációs kártyák másfé-  
le módon is elősegíthetik. Példaként említem, mikor táplál-  
kozás és életér szerint csoportosították a tanulók a már  
tanult állatokat.

## GERINCESEK OSZTÁLYA

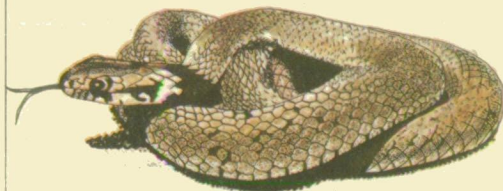


1 : 2

**HALAK**

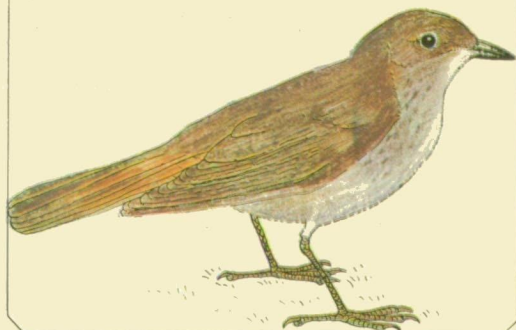


**KÉTÉLTŰEK**



1 : 2

**HÜLLŐK**



**MADARAK**



**EMLŐSÖK**



## Csontvázak és nedves készítmények alkalmazása az önálló ismeretszerzésben

A nedves készítmények az elpusztult állatok konzervált formái. Mivel a valóság hű másai, joggal számíthatunk érdeklődésre, ha ezek valamelyikét a tanulók kezébe adjuk.

A szervek számozása, és az a tény, hogy a készítményen a számok mellett a szervek neve is megtalálható, lehetővé teszi az önálló megfigyelést, a belső szervek alakjának és helyzetének tanulmányozását. Ha azonos típust több esetben is látnak, eljutnak az általánosításhoz is. Többször láttam, hogy a tanulók felszólítás nélkül mértek, vagy megszámoztak rajtuk valamit. Pontos, hogy ezeket sokszor tanulmányozhassák, mert minden emberi ismeret a valóságról szerzett közvetlen érzéki tapasztalaton alapul.

## Tudományos, ismeretterjesztő irodalom felhasználása tanítási órákon

A tudományos szakirodalom tanulmányozására elsősorban otthon, önálló munkával vállalkozhatnak a tanulók. Ez azonban nem zárja ki a szakkönyvek sikeres felhasználását a tanítási órákon. Az idő rövidsége és a lényegkiemelés megkönnyítése miatt célszerű szempontokat adni, melyekre a tanulóknak választ kell keresniük.

Nagyon alkalmas lehet egy állatok életmódjával foglalkozó részlet szemléltetésre is. Ehhez a munkához magától szoktam használni. Az óra adott szakaszában meghallgatjuk a felvételt. A módszer előnye, hogy meg lehet figyelni a



hatást, és szükség esetén kiegészítő magyarázatot adhatok. A szemelvények meghallgatásához, ugyanúgy mint olvasásukhoz megfigyelési szempontokat szoktam adni.

A szakirodalom kiválasztásánál nagy súlyt helyezek az érzelmi nevelésre, de az is fontos szempont, hogy érdekes legyen a részlet, és motiválja a munkát. /Például: Pasteur-életrajz; Hermann Ottó-életrajz, stb./

A tanulók értelmi színvonalának megfelelő, tudományos ismeretterjesztő irodalom tanulmányoztatása az egyik legfontosabb tevékenységtetési eljárás, mert a könyv megsejtetése elősegíti az olvasóvá nevelést, s így a tanuló részese, ütevékeny megismerője lehet az emberi kultúrának.

### 3.3.2. A kérdések szerepe az ismeretszerzésben

Amikor a tanulók kísérleteznek, megfigyelnek, összehasonlítanak, általánosítanak, rendszereznek, tulajdonképpen kérdésekre keresnek választ.

Az esetek nagy részében azonban ezeket a műveleteket fejükben végzik el, így a kész produktumot észleljük csupán. Ebből törvényszerűen következik, hogy nehéz feltárni a hibák forrásait. Mindezek a tények arra ösztönöztek, hogy a tanulók kérdéseit vizsgálat tárgyává tegyem, és az ismeretszerzést folyamatában kövessem. Többféle megoldást kerestem problémamegoldó gondolkodásuk vizsgálatára. A leírt módszerek lehetővé tették a tanulók kérdéskultúrájának és problémaérzékenységének fejlesztését.

### A tanulók ismeretszerzése kérdéseik segítségével

Egész osztályt foglalkoztató munkaforma; elvileg hason-

lit a kérdeve kifejtő módszerhez, de szervezési formája lényeges jegyekben különbözik attól. A tananyag logikáját figyelembe véve ezt a formát csak akkor alkalmaztam, ha már korábban az adott állat valamelyik rokonáról tanultunk.

A módszer leírása: A tanulóknak kérdéseket kellett feltenniük az ismeretlen állattal kapcsolatban, de a játékszámbály szerint lehetőleg a választ is nekik kellett megfogalmazniuk. Én az irányító szerepet töltöttem be, s csak akkor szóltam, ha hibát követtek el, vagy megakadtak.

Arra számítottam, hogy nem akad kérdés megválaszolatlanul, mert mindig lesz valaki, aki tájékozottabb társainál vagy jobban emlékezik a tanultakra, mint a többiek.

Többszöri gyakorlás után, mikor már törekedtek arra, hogy olyan kérdéseket is feltegyenek, melyek nehezek, négytagú brigád, " tudós klub " kereste a válaszokat a szakkönyvekből, s ezért nem kellett már segítenem, ha valamit nem tudtak. Ezt a módszert közkeveltsége miatt is többször alkalmaztam.

### Kérdések megfogalmazása ismeretlen állattal kapcsolatban egyéni munkával

A módszer alkalmazásánál abból az elgondolásból indultam ki, hogy vizsgálni kell időnként, megfelelő szintű-e a tanulók problémalátása. Ez a képesség az általuk felvetett kérdések tanulmányozása segítségével ugyanis mérhető.

A feladat megoldását rendszerint sok szemléltető eszközzel segítettem, hogy ezekkel közvetve irányítsam őket, segítsek az ismeretek felidézésében és a problémák megfogalmazásában is.



Csak olyan állatok tanulásánál alkalmaztam a módszert, melyek valamely közeli rokonáról már tanultak. Képen vagy kitömött, esetleg folyadékos készítmény formájában ezeket meg is kapták, mert nagyon fontosnak tartottam, hogy az ismeretlent az ismerthez hasonlítva próbáljanak következtetést levonni.

### 3.3.3. Ismeretlen állat leírása egyéni munkával

A módszer alkalmazásához megfelelő mennyiségű és színvonalú korábbi ismeret szükséges, mert csak ezek birtokában várható, hogy a kívánt színvonalon dolgozzanak a tanulók.

A munkaforma alkalmazásához az is szükséges, hogy a korábban ismertetett módszerek mindegyikét ismerjék a tanulók. Tudjanak határozni, mikroszkopizálni, stb. A munkához mindig megkapták a megfelelő eszközöket is.

A teljesen önálló munkát megelőzte a csoportos forma, így fokozatosan alakítottam ki azt a képességet, hogy tudjanak kutatni és gondolataikat önállóan, írásban is megfogalmazni.

Az önálló állatleíráshoz a rendszerezés, az analízis, a szintetizálás és az általánosítás képessége egyaránt szükséges, s ezek szintje ugyanúgy, mint önálló kérdések megfogalmazása esetén, a leírások vizsgálata alapján mérhető is.

### 3.3.4. Gondolkodtató feladatok a kérdésfelvetés szolgálatában

Gyakran alkalmaztam azonnal az új anyag megtanítása után a tanulók által "csali mesének" nevezett igaz és hamis állításokat tartalmazó növény- vagy állatismertetést. Példaként említem a sárgarépa összefoglalásánál alkalmazott "csa-

li mese" állításait.

Ősét nem ismerjük. Kétnyári növény. Az első évben termelik a magját, a második évben virágzik. Termését fogyasztjuk. Ez nem más, mint raktározásra módosult gyökér. Az első évben kifejezett, legszebb gyökereket tárolják, és tavasszal kiültetik. A mag minősége a véletlen műve. A sárgarépa virága ernyős. Virágzata sok apró virágból áll. Legjobban fejlődik kötött talajokban. A petrezselyem a sárgarépa rokona. Illó olajat egyik sem tartalmaz. A kapor is kétéves növény.

A hamis állításokat valamilyen módon jelölniük kellett.  
/Koppantás, kézfeltartás, stb./

A feladat kétféle asszociációra nyújt lehetőséget. A tanuló az adott állítást vagy igaznak, vagy hamisnak minősíti. Előkészíti őket a növény- és állathatározók használatára.

Tapasztalatom szerint szívesen vadásznak a hibákra, és nagyon büszkék, ha nem tudom őket becsapni.

### Összehasonlító vizsgálat

Háromféle asszociációra nyújt lehetőséget:

A,  $A > B$

B,  $A < B$

C,  $A = B$

Egyszerűen alkalmazható, elég a táblára a szabályt felírni.

Példa:

1. A tyúk éves tojáshozama A

A galamb éves tojáshozama

2. A nyúl egyszeri fialásakor az utódok száma A

A birka egyszeri fialásakor az utódok száma



3. A szarvasmarha gyomorrekesszeinek száma

A ló patává vált ujjainak száma E

Adatok ismerete szükséges a megoldáshoz, ezért akkor érdekes alkalmazni, ha ezeket kívánjuk rögzíteni.

### N é g y f é l e a s s z o c i á c i ó

Kevés írásbeli munkát követel. A táblára kerül a négy választási lehetőség, a tanulók munkafüzetbe írják a megfelelő betűket. Az ellenőrzés füzetcsereével könnyen megoldható.

A. almanoly

B. káposztalepke

C. mindkettő

D. egyik sem

1. A lepke petét rak C

2. Hernyója a gyümölcsöt szivja D

3. A keresztesvirágúakat károsítja B

4. Lepkéje a levelet rágja D

5. Vegyszerrel védekeznek ellene C

6. Védekezhetnek hernyófogó övekkel is A

7. Petéjéből lepke keletkezik D

Az állításokat szóban is szoktam mondani, sőt a gyakorlásoknál ez jobb megoldás. Számonkérésnél megfelelőbb az írásos forma. Jól lehet variálni, ha esetleg több állatot kívánunk összehasonlítani, illetőleg különbségeket keresettni. Előnyös az alkalmazása azért is, mert állandó ismétlésre nyújt lehetőséget. Ha egy állítás több állatra is jellemző, úgy valamennyit felsoroltatom. Jól felhasználható munkafüzeti fel-

adatok gyakorlásához /például: Mezőgazdasági haszonállatok összefoglalása/.

Előnyös, hogy bár burkoltan, de arra nevel, hogy a tanuló keresse a hasonlóságokat és különbségeket akkor, amikor a természetben vizsgálódik.

### R e l á c i ó a n a l i z i s

Eleinte kicsit nehéz, előnye viszont az, hogy bizonyos idő után mellőzhető a sok írásbeli munka. Elegendő a szabályt a táblára felírni, és azután csak olvasni az állításokat.

- A. Az állítás és az indoklás egyaránt igaz, az állítás az indoklásból következik.
- B. Az állítás és indoklás egyaránt igaz, de az állítás nem következik az indoklásból.
- C. Az állítás igaz, az indoklás hamis.
- D. Az állítás hamis, az indoklás igaz.
- E. Az állítás is, az indoklás is hamis.

- 1. A káposztának becő termése van, mert beborult leveleit fogyasztjuk.           B
- 2. A házikacsa a vízben jól úszik, mert áramvonalas, és lábujjai között úszóhártya van.           A
- 3. A kacsa csőre lapos és keskeny, mert sima kávájával jól tudja a táplálékot szűrni.           E

Az ilyen típusú feladat fejleszti a gondolkodást, ok-okozati összefüggések keresésére nevel.

Több gyakorlás után a tanulók is megtanulnak ilyen feladatokat készíteni, ez azonban csak a jobbaktól várható /Nagy - Perendy-Fazekas/.



### 3.3.5. Gondolkodást fejlesztő játékos feladatok

Köszkedveltségüket annak köszönhetik, hogy alkalmazásuk eredményeként a szorongásra hajlamos tanulók is feloldódnak. Ezzel magyarázható aktivizáló szerepük is. Fejlesztik a gondolkodást, és gyakorlásra nyújtanak lehetőséget.

#### G o n d o l t a m e g y á l l a t r a /játékos barkochba/

A játékot fokozatosan nehezítem. A szabályok szerint egy állatra kell gondolnom. A tanulók kérdéseket tesznek fel, és igyekeznek kitalálni, mire gondolhattam. Köszkedvelt tanulási módszer, mert ennek nem lehet vesztese.

A rendszertani ismeretek bizonytalan szakaszában még minden kérdést elfogadok.

Az első megszorítás, mikor azt kezdjük vizsgálni, ki tudja kevesebb kérdésből kitalálni, hogy mire gondoltam. Ebben a formában még igen sok szerepe lehet a véletlennek.

Megfelelő ismeretgazdagodás után tovább szigorítunk. Egyetlen felesleges kérdést sem szabad feltenni. Ebben a szakaszban általában egy tanuló barkochbázik, a többi a kérdéseket figyeli.

Negyedik fokozat, mikor csak meghatározott rendben lehet feltenni kérdéseket a család megtalálásáig, mégpedig úgy, ahogy a rendszer diktálja, a magasabb kategóriától az alacsonyabb felé / alország, törzs, osztály, rend, család /. A családon belüli találgatásnál már igen nagy szerepe lehet a leleményes kérdezésnek.

A játék mélyíti a rendszertani ismereteket, elősegíti az egyéni tanulást.

Fajmeghatározás kizárásos alapon állatokra vonatkozó ismeretek felhasználásával

Érdekes és gondolkodtató játék. A nehézséget az okozza, hogy a kizárást nagyon pontos rendszertani és anatómiai ismeretek birtokában lehet csak elvégezni. Az állat pontos meghatározása általában már nem jelent problémát.

Feladatom, hogy igaz állításokat mondjak azzal az állattal kapcsolatban, amelyre gondoltam. A megközelítés a magasabb rendszertani kategória felől történik kizárásos alapon. A tanulónak azt, vagy azokat a csoportokat kell írásban feltüntetnie, amelyekre az állítás nem vonatkozik.

Tanári közlés

1. többsejtű
2. bőrük egyrétegű hengerhám
3. bőrízomtömlőjük van
4. meszes vázuk van
5. kehelyszemük van

csigák

1. többsejtű
2. gerincoszlopuk van
3. petesejttel szaporodnak
4. gumós zápfoguk van
5. csatornában él, betegséget terjeszt.

patkány

Tanuló munkája

- egysejtű  
gerincesek  
szivacsok, csalánozók  
ízeltlábúak  
gyűrűsférgék

- egysejtű  
gerinctelenek  
halak, kételtűek,  
hüllők, madarak  
ragadozók, növényevők



1. többsejtű	egysejtű
2. tápcsatornájuk elő-, közép- és utóbél	szivacsok, csalánozók
3. gerincoszlopuk nincs	gerincesek
4. testüket kitinpáncél fedi	férgek, puhatestűek
5. a toron három pár láb van	pókok, rákok
6. egy pár szárnyuk van	lepkék, bogarak, szitakötők, egyenesszárnyúak, hártyás- szárnyúak
7. a táplálékra emésztőnedvet bocsájtanak	

### legyek

A jó végeredményhez azok is el tudnak jutni, akik egy csoportot kétszer, vagy egyáltalán nem zártak ki. Például: abból az egyetlen állításból, hogy kívül emésztő, ki lehet találni, hogy légyről van szó. A feladat lényege azonban éppen abban rejlik, hogy megtanult rendszertani és anatómiai ismeretet használjanak fel, és csak a hibátlan, hiánytalan feladatok a legértékesebbek. Minden állítással kapcsolatos tanulói megállapítás külön-külön is értékelhető. Ha így végezzük az ellenőrzést, a gyengébbek is gyűjthetnek pontot.

Rendszertani és anatómiai ismeretek mélyítésére jól alkalmazható.

### Állatmosaik

Hasonlít a barkochbához, de itt senki sem tudhatja előre, mi lesz a végeredmény, a tanár sem. Valaki mond egy igaz állítást, például: az állat egysejtű. Aki szót kap, a követ-

kező állításával befolyásolhatja, hogy milyen törzshöz, vagy állathoz jutunk el. A szabály szerint arra kell vigyázni, hogy olyan megállapítás ne legyen, mely az előzőkkel ellentétbe kerül. Az utolsó pillanatig viszont mindenkinek módja van arra, hogy variáljon. Ha például elhangzott, hogy a végtagokat harántcsikolt izom mozgatja, a következő állítás az izeltlábúakra is, gerincesekre is vonatkozhat.

A továbbiakban leírok néhány példát.

A játékot én kezdtem a következő megállapítással:

az állat soksejtű

A tanulók állításai:

1. kopoltyúval lélegzik
2. úszói vannak
3. vízben él
4. úszóhólyagja van
5. testét pikkely fedi
6. egy vérköre van
7. szárazföldi életre alkalmatlan
8. húsa ízletes
9. bőre nyálkás
10. bőre többrétegű laphámot tartalmaz
11. nem ragadozó

ponty

Ti azt mondtátok, kopoltyúval lélegzik, én azt mondom, izeltlábú.

1. ollói vannak
2. öt pár lába van
3. páncélja van
4. dögöt ászkodik



5. lábain hordja a lárvákat
6. méregtelenítő mirigye van

rák

A másik sorozat izgalmasabb fordulatot hozott.

A játékot ismét azzal a megállapítással kezdtem, hogy az állat többsejtű.

A tanulók megállapításai:

1. bőre külső rétege többrétegű laphám
2. vére nem keveredik
3. kloakája van
4. testét szőr fedi /nevetés/. Megerősítem az állítást: van ilyen
5. tüdővel lélegzik
6. tojással szaporodik

Néhányan felfedezik, hogy kacsacsőrű emlősről van szó. Lehetett volna még valamit mondani származásukkal kapcsolatban?

7. madarak és emlősök közötti átmenet

Ha eddig eljutunk, hogy kloakája van, milyen irányba lehetne tovább haladni? Gondolkodjatok! Mondjatok állításokat!

1. úszó lába van
2. lábujjak között hártya van
3. testét toll fedi
4. csüdje van
5. faggyúmirigy van a farok tövén
6. télen délre költözik
7. lemezes csőre van
8. halakkal táplálkozik

vadlúd

### Soksejtű

1. harántcsikolt izomzat tapad a vázon
2. két pár szárnya van
3. testét kitinpáncél fedi
4. három pár lába van
5. összetett szeme van
6. vízbe rakja a petéit
7. átváltozással fejlődik
8. álarca van

### szitakötő

Célom, hogy minél többet mondjanak, és sok állítás után jussanak el az adott állathoz. A játék érdekessége, hogy több esetben jöhet váratlan fordulat valamely állítás következtében, és a gondolkodásnak rugalmasan követnie kell a megváltozott irányt.

Érdekes és hasznos forma, kellemessé teszi a tanulást, fokozza az érdeklődést.



#### 4. EREDMÉNYEK

##### 4.1. A tanulók önálló ismeretszerzés során készített leírásainak és feltett kérdéseinek összehasonlító értékelése

Nincs külön érzéki, és külön racionális megismerés. A megismerésnek két fázisa van: az eleven szemlélet és az elvont gondolkodás.

Pontos, hogy a tanulás folyamatában lehetőséget adjunk a különböző tevékenységek rendszeres gyakorlására, hogy a tanuló a természettudományos ismeretekhez vezető valamennyi utat végigjárja. A tényeket gondolkodva kell elsajátíttatni, mert a gondolkodás azokkal a tartalmi adatokkal van kapcsolatban, amelyeket a gondolkodási műveletek gyakorlására felhasználtunk.

Gondolkodás közben a tanuló eleinte a konkrétól halad az elvont felé. Ezt az eljárást indukciónak nevezzük.

Ötödik osztályban az élővilágórákon minden tanult rovart felboncoltunk. Megfigyelték az egyes testtájakat, és eljutottak annak felismeréséig, hogy testük három részre különül: fej, tor és potroh. Mikroszkóppal megvizsgálták a végtagokat, és eljutottak az általánosításig, miszerint minden rovar izeltlábú. A megismerési folyamatot eleinte szorosán kellett vezérelni, de munka közben mindig több és több önállóságra tettek szert, mert a készségek és a problémamegoldó gondolkodás fejlődött, az ismeretek pedig gyarapodtak.

Az önálló ismeretszerzés színvonalát minden évben több alkalommal mértem, vagy úgy, hogy a számukra ismeretlen állatot szemléltető eszközök segítségével próbálták megismerni,

és közben tapasztalataikat és a korábbi ismereteket írásban összefoglalni, vagy pedig ugyanilyen feltételek között kérdéseket tettek fel adott ismeretlen állattal kapcsolatban.

A tanulók munkájának elemzése során nemcsak azt vizsgáltam, hogy mennyi tényt tudnak felsorolni, hanem azt is, milyen gondolkodási műveleteket végeznek mondanivalójuk megfogalmazása közben. Mindhárom osztályban 2-2 óra eredményét táblázatban rögzítettem; ezek segítségével kívánok fejlődésükről beszámolni.

Mindenekelőtt azt vizsgáltam, hogy gondolkodtató és tényeket közlő állítások, illetőleg kérdések aránya hogyan változott a vizsgálat időszakában.

OSZTÁLYOK	ÖTÖDIK	HATODIK	HETEDIK
ITÉLET	17 %	27 %	42 %
KÉRDÉS	21 %	30 %	47 %

Megállapítom, hogy a gondolkodási műveleteket igénylő kérdések és ítéletek száma fokozatosan növekedett. Különösen ürvendtes a hetedik osztályban elért színvonal.

- Adatok közlését, illetve kérdezését legfontosabbnak tartják az ötödik osztályosok. Ezek száma az évek folyamán jelentős mértékben csökkent /5. táblázat/.

Ilyenek: Mekkora a farka ?

Hány évig él ?

Hány centiméter magas ?

- Tényközlő megállapítások ugyanigy csökkenő tendenciát mutatnak / 5. táblázat /

Ilyenek: Az ujjak végén karmok vannak.

A szeme összetett.

Testét szőr fedi.



A felsorolt tények mennyisége nagymértékben függ attól, mennyire ismerte már korábban a tanuló a kérdéses állatot. A táblázat alapján például megfigyelhető, hogy hatodik osztályban különösen magas a leírásokban a tények száma, ami azzal magyarázható, hogy a róka-ról eleve sok információt gyűjtöttek már a korábbi években.

- A felsorolt tulajdonságok száma ezzel szemben nagyfokú emelkedést mutat /5. táblázat/.

Ilyenek: Látása, hallása jó.

Könnyen szelidíthető.

Igen ügyes a vadászatban.

- A speciális tantárgyi kérdések csoportjába gyűjtöttem össze az állat származásával, életkörülményeivel kapcsolatos adatokat, amennyiben azok csak tények közlésére szorítkoznak /5. táblázat/.

Például: A tigris nagy gondot ápolja kicsinyeit.

A szavannák jellegzetes állata.

Napnyugta előtt vadászik leginkább.

A gondolkodtató kérdésekről, illetve ítéletekről a következőket kívánom megjegyezni: /5.6.táblázat/

Számuk, illetve arányuk évről évre növekszik.

- Analizálni minden korcsoport képes, ez életkori sajátosság is ebben a korban, mivel inkább a részek felől közelítik meg az egészet.
- Az összehasonlítást igénylő kérdések mindenfajta rendszer nélkül nagy szóródást mutatnak. Ezek száma többnyire attól függött, kaptak-e munkájukhoz képen vagy kitömött formában olyan állatot, mely az összehasonlításra alkalmas volt. Róka esetében a kutya, zebránál a ló /5.6. táblázat/.

# 5. táblázat

A tanulók ismeretlen állatokkal kapcsolatos leírásaiban szereplő ítéletek összehasonlító vizsgálata három felmérés alapján

Gondolkodtató kérdések		Tényközlők			
Logikai műveletet igénylők	Pszeichológiai műveletet igénylők	adatok tények tulajdonságok speciális tantárgyi tulajdonságok	5. osztály	6. osztály	7. osztály
			házi feladat	rola	figyelés
Összes feltejt kérdés	Központi meghatározását igénylő rendszerezést igénylő felismerést igénylő ok-okozati összefüggést igénylő	analizist igénylők összehasonlítást igénylők általánosítást igénylők	160	86	56
			270	255	93
			8	172	179
			42	230	73
			36	23	29
A gondolkodtató kérdések aránya			7	23	12
			-	-	24
			-	12	4
			27	150	139
			6	18	13
			27	60	74
			583	1 029	696
			17,6 %	27,7 %	42,3 %



# 6. táblázat

A tanulók ismeretlen állattal kapcsolatos kérdéseinek összehasonlító vizsgálata három felmérés alapján

Gondolkodtató kérdések Tényközlők		5. osztály		6. osztály		7. osztály	
		rék		mókus		zebra	
adatokot igénylők tényeket igénylők tulajdonság megfigalmazását igénylők speciális tantárgyi vonatkozású kérdések		109	77	83			
		239	184	69			
		24	87	147			
		49	58	143			
Pszichológiai művelet végzését igénylő kérdések	Analízist igénylő kérdés	23	48	55			
	Összehasonlítást igénylő	17	8	28			
Logikai művelet végzését igénylő kérdések	Fontos megfigyelését igénylő	-	1	45			
	Rendszerezést igénylő	33	54	135			
	Ok-okozat feltárását igénylő	4	12	35			
	Probléma felvetését igénylő	36	55	107			
Összes kérdés		534	584	847			
Gondolkodtató kérdések százaléka		21,1%	30,4%	47,8%			

- A fogalom kifejtéséhez, vagy az általánosításhoz több idő szükséges, amit az általam gyűjtött adatok is igazolnak. Ezek ugyanis csak hetedik osztályban jelennek meg. Például: Minden macskaféle leshől támad /5. táblázat/.
- A rendszerezésre vonatkozó ismeretek évről évre bővülnek.
- Az ok-okozati összefüggések keresése minden évfolyamban megfigyelhető. Számuk ugyanúgy növekszik, mint a problémát felvető kérdéseké. Feltehető, hogy ezek felismerése a tapasztalatoktól jobban függ, mint az életkortól.

A felsorolt tények igazolják a korábbi, a 2. fejezetben megfogalmazottakat. Már 3-7 év között a kérdés uralkodik a logika minden formáján. Véleményem szerint az általánosítás kivételével. Ezt a hetedik osztályos kontroll csoportok eredményei is alátámasztják.

Egy természeti jelenség, élőlény leírása, deszkripciója akkor lehet csak jó, ha a tanulók az észlelt jelenségek analízisére képesek.

Az analízis és szintézis eredményeként válik lehetővé a komparáció.

Mérni azért kell, hogy nyomon tudjuk követni a leíró, rendszerező és összehasonlító képesség fejlődését; ezek ugyanis gondolkodási műveletek alkalmazása nélkül nem alakulhatnak ki.

#### 4.2. Eredmények a mikroszkopizálás terén

A mikroszkóp beállításának gyakorlására lehetőség bőven volt, körülbelül tanévenként 10-15 esetben került rá sor. A tanulók eddig 32 mikroszkópi metszettel ismerkedtek meg.

1. Eredmények a mikroszkóp beállítása területén:



Erősen festett készítményeken kezdtük a gyakorlást. A felismerést segítette táblai rajz, vagy tankönyvi, esetleg munkafüzeti ábra.

Nehezen analizálható metszet vizsgálatára csak hetedik osztályban került sor.

Elért eredmények:

Első mérés: Ötödik osztály, április hónap.

A gyakorló órán részt vett 56 tanuló, a beállítás 14-nek sikerült. Korrekciót kellett végezni 18 tanulónál.

A mikroszkópot önálló ismeretszerzésre fel tudja használni segítség nélkül a tanulók 66 %-a.

Második mérés: hetedik osztály, április hónap. A gyakorló órán részt vett 54 tanuló. A beállítás sikerült 50-nek, korrekciót kellett végezni 4 tanulónál.

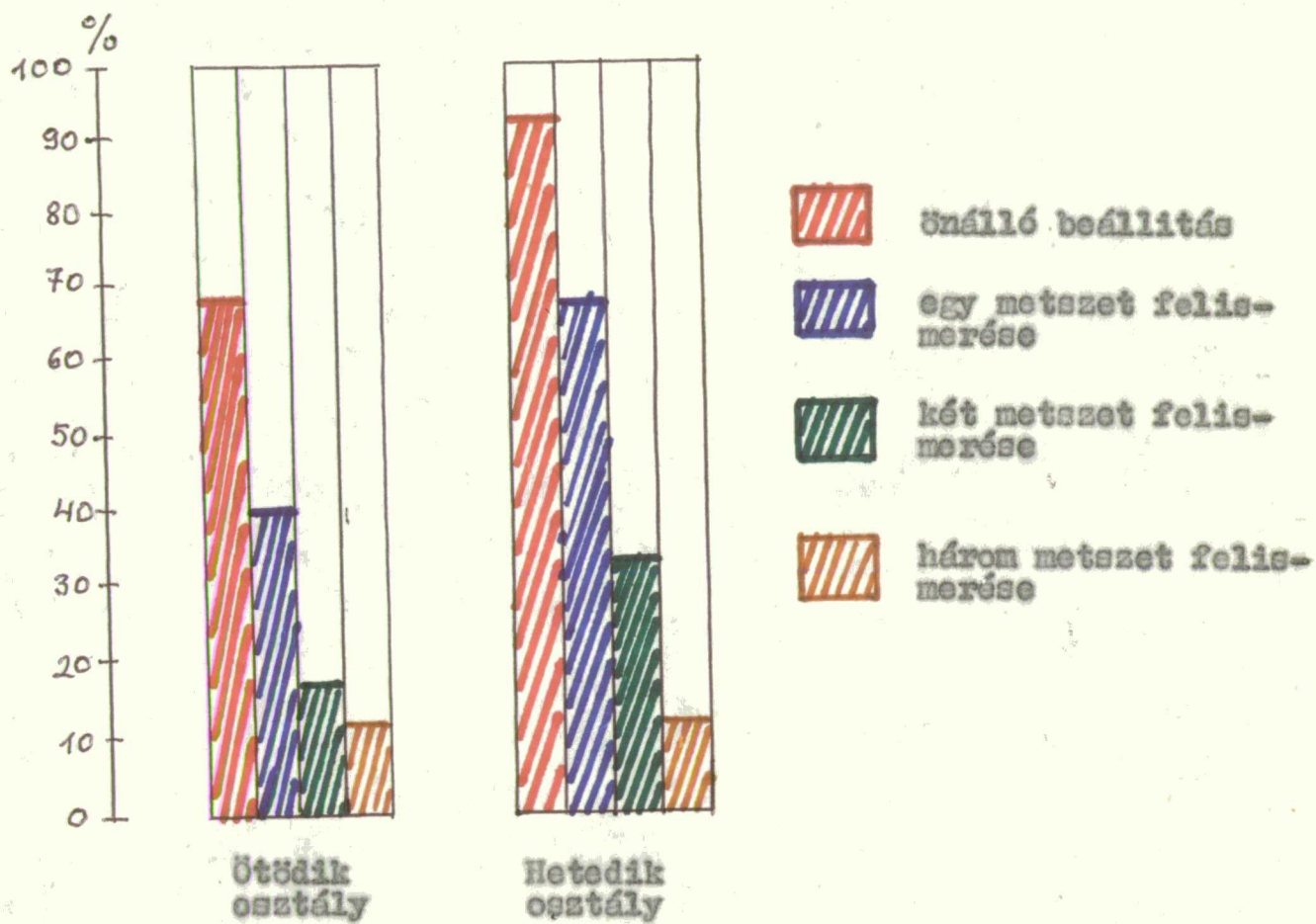
A mikroszkópot önálló ismeretszerzésre fel tudja használni a tanulók 92 %-a.

2. A metszet felismerésének fejlődése:

Ötödik osztály	Hetedik osztály:
1 metszet felismerése: 22	1 metszet felismerése: 36
2 metszet felismerése: 9	2 metszet felismerése: 17
3 metszet felismerése: 7	3 metszet felismerése: 7

A mérést sohasem abban az időszakban végeztük, amikor az adott szervről vagy szövetről tanultunk.

A fejlődés minden tekintetben bizonyítható. Nyolcadik osztályban ismételten foglalkozunk majd szövetekkel, így várható, hogy az eredmények tovább javulnak. A mikroszkopizáláshoz analizáló képesség, képi memória szükséges, mindkettő gyakorlással fejleszthető.







Tapasztalatom már az ötödik osztályban végzett mérések-nél is az volt, hogy a kiváló és gyenge képességűek egya-ránt elérhetnek jó eredményt ebben a munkában. Fejlesztő és Ösztönző szerepe tehát vitathatatlan.

A mikroszkopizálási gyakorlatok közül a legértékesebbek az élőlényeken végzett vizsgálatok. A papucsállatka megfi-gyelésére ezért egy teljes órát szántam. Indokolta döntése-met, hogy a pocsolyavízben egyéb mikroszkopikus méretű élő-lények is felkeltették a tanulók figyelmét.

A gyakorlatok eredményeként a hetedik osztályosok több esetben használták sikeresen a mikroszkópot önálló ismeret-szerzés esetén.

Kontroll vizsgálatokat végezni nem tudtam, más iskolák vizsgált csoportjaiban a tanulók mindegyike ismerte ugyan a mikroszkópot, de beállítani nem tudták, mert azt mindig a szaktanár végezte. Az összehasonlítás nem lett volna igazságos.



### 4.3. Összehasonlító vizsgálat hét kontroll csoport munkája alapján

Összehasonlító méréseket 1981. márciusában végeztem a hetedik osztályokban.

Az eredeti minta az általam három évig tanított két tanulócsoport. A továbbiakban jelölésük  $M_1$  és  $M_2$ . A kontroll osztályokat  $K_1, K_2, \dots$  megjelöléssel szerepeltettem.

Kimutatás a felmérésbe bevont osztályokról:

	AZ ISKOLA NEVE ÉS SZÉKHELYE	A TELEPÜLÉS	A CSOPORT NÉV	LÉT-SZÁM
1.	VAK BOTTYÁN ÁLT.ISK. SIMONTORNYA	NAGYKÖZSÉG	$M_1$ 7.a	27
2.	VAK BOTTYÁN ÁLT.ISK. SIMONTORNYA	NAGYKÖZSÉG	$M_2$ 7.c	25
3.	VAK BOTTYÁN ÁLT.ISK. SIMONTORNYA	NAGYKÖZSÉG	$K_1$ 7.b	30
4.	ÁLTALÁNOS ISKOLA REGÖLY	KISKÖZSÉG	$K_2$ 7.	18
5.	VÖRÖSMARTY MIHÁLY ÁLT.ISK.PINCSEHÉLY	NAGYKÖZSÉG	$K_3$ 7.a	26
6.	VÖRÖSMARTY MIHÁLY ÁLT.ISK.PINCSEHÉLY	NAGYKÖZSÉG	$K_4$ 7.b	30
7.	ÁLTALÁNOS ISKOLA GYÖNK	NAGYKÖZSÉG	$K_5$ 7.a	30
8.	ÁLTALÁNOS ISKOLA GYÖNK	NAGYKÖZSÉG	$K_6$ 7.c	24
9.	PETŐFI SÁNDOR ÁLT.ISK.SZENTES	VÁROS	$K_7$ 7.c	32



A felméréshez feladatlapot készítettem, melynek kitöltésénél minden esetben jelen voltam. Olyan feladatokat adtam, melyek megoldásához a szükséges ismeretek birtokában voltak a tanulók.

A feladatlap a következő kérdéseket tartalmazta:

- 1.a Milyen törzsebe, osztályba tartoznak a következőkben felsorolt állatok? / 15 perc /

<u>Törzs</u>	<u>Osztály</u>	<u>Faj</u>
		lány
		macska
		házinő
		éticsiga
		krokodil
		róka
		ponty
		vaddisznó
		szúnyog
		kigyó
		rák
		béka
		pók
		fecske

Mi jut eszedbe, ha a következőket hallod?

- b. kacsacsőrű emlős  
c. anyagcsere
2. Írj le mindent a tigrisről, amit eddig tanulmányaid, olvasmányaid és filmélményeid alapján tudsz! /10 perc/
3. Írj annyi kérdést a zebráról, amennyit csak tudsz!  
/10 perc/
4. Élővilág órákon milyen eszközökkel szeretsz legjobban

dolgozni? Az egyéni vagy a csoportos munkát szereted-e jobban és miért? Szereted-e a tárgyat és miért, és mennyit foglalkozol tanulásával? / 10 perc /

A tanulók munkáját minden csoportban egyformán próbáltam motiválni. Elmondtam nekik, hogy más iskolák hetedik osztályos tanulói is kitöltötték ezt a feladatlapot, és megígértem, hogy osztályzatot nem fognak kapni, vesztes tehát senki sem lehet. Szeretném viszont, ha sikerülne bebizonyítaniok, hogy ügyesebbek, mint a többiek.

Munkáik elemzése után készítettem el a mellékelt kimutatásokat a 2., 3. és 4. táblázat segítségével.

A 7. táblázat adatai: a két minta és hét kontroll osztály tanulói által feltett kérdések mennyiségi és minőségi összehasonlítása.

A 8. táblázat adatai: ugyanezen kilenc csoport tanulói által megfogalmazott kijelentések mennyiségi és minőségi összehasonlítása.



Két mintaként választott és hét kontroll osztály tanulói által megfogalmazott kérdések mennyiségi és minőségi összehasonlítása:  
7. táblázat

A feltett kérdések száma		M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>	K <sub>6</sub>	K <sub>7</sub>
Tartalmi kérdések	Ténymegállapító	47	22	18	17	7	10	21	21	80
	Adatmegállapító	45	38	37	35	11	49	35	59	65
	Tulajdonság-megállapító	54	93	35	37	25	22	60	78	29
	Speciális tantárgyi	80	63	57	44	49	44	98	87	131
Összes:		226	216	147	133	92	125	214	245	305
Egy tanulóra:		8,3	8,6	4,5	7,3	3,5	4,1	7,1	10,2	9,5
Probléma-megoldást igénylő kérdések	Komplex problémafelvető	6	11	1	1	1		1		2
	Problémafelvető	53	37	8	4	4	11	27	28	26
Összes:		59	48	9	5	5	11	28	28	28
Egy tanulóra:		2,1	1,9	0,3	0,2	0,1	0,3	0,9	1,1	0,8
A gondolkodás pszichológiai műveleteit igénylő kérdések	Analízis, szintézis	85	70	36	9	4	13	11	22	31
	Összehasonlítás	13	15	1	7	11	4	11	5	11
	Általánosítás	1								
Összes:		99	85	37	16	15	17	22	27	42
Egy tanulóra:		3,6	3,4	1,2	0,8	0,5	0,5	0,7	1,1	1,3
Logikai műveletekre irányuló kérdések	Ok- okozat	20	15	1	5	1	7	14	10	4
	Felsorolást igénylő	9	10	10	3	12	7	10	11	6
	Rendszerező	86	39	42	18	22	21	6	27	23
	Fogalom meghatározó	24	21	15	16	2	26	8	4	13
Összes:		139	85	68	42	37	61	38	52	46
Egy tanulóra:		5,1	3,4	2,2	2,3	1,4	2	1,2	2,1	1,4



Két mintaként választott és hét kontroll osztály tanulói által megfogalmazott kijelentések mennyiségi és minőségi összehasonlítása

8. táblázat

		M <sub>1</sub> 27	M <sub>2</sub> 25	M <sub>1</sub> 30	M <sub>2</sub> 18	K <sub>3</sub> 26	K <sub>4</sub> 30	K <sub>5</sub> 30	K <sub>6</sub> 24	K <sub>7</sub> 32
Tartalomra vonatkozó ítéletek	Ténymegállapítás	43	50	49	20	15	27	37	35	28
	Adatmegállapítás	29	27	25	14	11	19	18	17	19
	Tulajdonság-meghatározás	103	76	14	21	27	38	60	75	77
	Speciális, a tantárgyra vonatkozó megállapítás	29	44	68	47	28	40	49	92	87
Összes		204	197	156	102	81	124	164	219	211
Egy tanulóra		7,5	7,8	5,2	5,4	3,1	4,1	5,4	9,1	6,5
A gondolkodás pszichikai műveleteit felhasználó itéletek	Analizist, szintézist igénylő megállapítás	9	20	9	1	-	-	-	2	-
	Összehasonlítás	5	7	16	6	9	6	7	4	17
	Általánosítás	15	9	13	2	2	2	3	5	-
Összes		29	36	38	9	9	7	9	11	17
Egy tanulóra		1	1,4	1,2	0,5	0,3	0,2	0,3	0,4	0,5
A logikai műveletek alkalmazása az itéletek megfogalmazásában	Ok-okozati összefüggés feltárása	42	32	26	7	4	3	12	13	10
	Felsorolás	10	3	3	-	1	5	1	4	-
	Rendszerezés	72	67	58	39	44	51	68	80	70
	Fogalom	2	2	2	-	-	-	-	-	-
Összes		126	104	89	46	49	59	81	97	80
Egy tanulóra		4,6	4,1	2,9	2,5	1,8	1,9	2,7	4	2,5



Az osztályok eltérő létszáma és a tanulónként feltett kérdések egyenlőtlen száma miatt olyan megoldást kellett találnom, mely lehetővé teszi az összehasonlítást.

A kérdések és ítéletek tipizálása alapján kapott táblázaton lehetőség nyílt a tartalmi vonatkozású ismeretek és gondolkodást igénylők elkülönítésére. A mintaként szerepeltetett két tanulócsoport munkájának magasabb színvonalára már ezek alapján is megállapítható a gondolkodást igénylő feladatok megoldásában.

A pontos összehasonlítás lehetőségének megteremtéséért az eredeti táblázatok adatait témánként és osztályonként összegeztem. A tanulók által feltett összes kérdések száma 2 852. Ezt a számot elosztottam a vizsgálatban résztvevők számával, 242-vel, és megkaptam az egy főre jutó kérdések számát: 11,7. /A számításokat minden esetben kerekítés nélkül, egy tizedesig végeztem./ Ezt a számot megszoroztam az egyes osztályok létszámával, így megkaptam, mennyi lenne az eszmei 100 %. Ehhez viszonyítottam a ténylegesen feltett kérdések számát, s így lehetőség nyílt a teljesítmények összehasonlítására.

A leírásokban talált ítéletek esetében ugyanígy jártam el.

Az összes igaz ítéletek száma 2 354, egy főre jut 9,7.

9. táblázat

A kérdésekben nyújtott teljesítmények százalékos megoszlása

	M <sub>1</sub> 27	M <sub>2</sub> 25	K <sub>1</sub> 30	K <sub>2</sub> 18	K <sub>3</sub> 26	K <sub>4</sub> 30	K <sub>5</sub> 30	K <sub>6</sub> 24	K <sub>7</sub> 32
Adott csoportra jutó kérdések eszmei száma	315,9	292,5	351	210,6	364,2	351	351	280,8	374,4
A kérdések tényleges száma	523	434	261	196	149	214	302	352	421
Eszmeihez viszonyított teljesítmények	165,5	148,3	74,3	93	48,9	60,9	86	125,3	112,4

10. táblázat

Az állításokban szereplő ítéletek százalékos megoszlása

	M <sub>1</sub> 27	M <sub>2</sub> 25	K <sub>1</sub> 30	K <sub>2</sub> 18	K <sub>3</sub> 26	K <sub>4</sub> 30	K <sub>5</sub> 30	K <sub>6</sub> 24	K <sub>7</sub> 32
Adott csoportra jutó ítéletek eszmei száma	261,9	242,5	291	174,6	252,2	291	291	232,8	310,4
Az ítéletek tényleges száma	359	337	283	157	139	190	254	327	308
Eszmeihez viszonyított teljesítmény	137	138,9	97,2	89,9	55,1	65,2	87,2	140,4	99



A kapott adatok alapján megállapítható, hogy a kérdésekben a legmagasabb százalékokat a két mintaként választott osztály tanulói érték el. Ezek mellett leírásaik is gazdagok helyes ítéletekben, s ez az alkalmazott módszerekkel magyarázható.

Ha összehasonlítjuk az egyes csoportoknál a leírások és kérdések teljesítményszázalékát, feltűnő a kettő hasonlósága.

Még jobb a két kísérleti osztály teljesítménye, ha a ténymegállapító ítéleteket és kérdéseket nem veszem figyelembe.

Az egy főre jutó eszmei átlag kiszámításánál az előzőekhez hasonlóan jártam el. Az összes gondolkodtató kérdés: 1 149. Ezt osztottam a felmérésben szereplő tanulók számával, 242-vel. Az egy főre jutó átlag: 4,7.

Az összes gondolati műveletet igénylő ítélet: 896. Ezt elosztottam a kísérletben szereplők számával, 242-vel. Az egy főre jutó átlag: 3,7.

11. táblázat

A gondolkodási műveletet igénylő kérdések százalékos megoszlása									
	M <sub>1</sub> 27	M <sub>2</sub> 25	K <sub>1</sub> 30	K <sub>2</sub> 18	K <sub>3</sub> 26	K <sub>4</sub> 30	K <sub>5</sub> 30	K <sub>6</sub> 24	K <sub>7</sub> 32
Adott csoportra jutó gondolkodtató kérdések eszméi száma	126,9	117,5	141	84,6	122,2	141	141	112,8	150,4
A gondolkodtató kérdések tényleges száma	297	218	114	63	57	89	88	107	118
Eszméhez viszonyított teljesítmény	234	185,5	80,8	74,4	46,6	63,4	62,4	94,8	78,4

12. táblázat

Gondolkodási műveleteket igénylő ítéletek százalékos megoszlása									
	M <sub>1</sub> 27	M <sub>2</sub> 25	K <sub>1</sub> 30	K <sub>2</sub> 18	K <sub>3</sub> 26	K <sub>4</sub> 30	K <sub>5</sub> 30	K <sub>6</sub> 24	K <sub>7</sub> 32
Adott csoportra jutó gondolkodási műveletet igénylő ítéletek eszméi száma	99,9	92,5	111	66,6	96,2	111	111	88,8	118,4
Gondolkodási műveletet igénylő ítéletek száma	155	140	127	55	58	66	90	108	97
Eszméhez viszonyított teljesítmény	155,1	151,3	114,4	82,5	60,2	59,4	81	121,6	81,9



Érdemes tehát fejleszteni a tanulók problémalátását. A problémaértés a tanulók gondolkodásának egyik alapvető megnyilvánulása, és ez mérhető az általuk feltett kérdések tanulmányozása során.

A 8., 9., 10., 11., és 12. táblázatból megállapítható, hogy a kontroll csoportok teljesítménye sokkal inkább hasonlít egymáshoz, ha a tények kérdezését és leírását nem vesszük figyelembe. Az egyes iskolák teljesítménye leginkább a tények és adatok mennyiségében különbözik egymástól.

A 6. táblázat tartalmi kérdései közül kiemelkednek magas számuk és változatos felvetéseik tekintetében a speciális tantárgyi kérdések. Ez azért van így, mert a tanulók film-, tv- és olvasmányélményeiket leginkább ebben a témában tudták hasznosítani. Ide soroltam ugyanis az állatok származására, élethelyére, utódok gondozására, életmódjára vonatkozó összes kérdést, amennyiben ezeket megfogalmazásuk miatt máshol nem lehetett szerepeltetni.

Nagyon kevés az általánosítást igénylő kérdések száma, de már a leírásukban lényegesen jobb az arányuk.

Érdekes megfigyelni a rendszerezésre vonatkozó kérdések és megállapítások számát. Ez a sor különösen azért meglepő, mert a rendszerezésre vonatkozó 1. számú feladat megoldása az itt kapott eredmény színvonalánál alacsonyabb.

Legjobb csoportok rendszertani ismeretek tekintetében az  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $K_1$ ,  $K_6$  és  $K_7$ . Teljesítményük 60 - 80 % között van. A 12. táblázat alapján a rendszerezés készsége az  $M_1, M_2, K_1$  csoportokban a legjobb. Ezek tudatosan keresik az állatok rendszerben elfoglalt helyét. A 6. és 7. táblázat eredményei látszólag nincsenek mindig ezzel szinkronban. A tény azzal magyarázható, hogy valamennyi tanulócsoportnál szinte egyértelműen jó a macska és róka elhelyezése a rendszerben, tehát a gerinces emlős ragadozó fogalmak kialakultak, többen az ide tartozó családokat is ismerik, ezért, amikor a tigrisről kellett írniuk, természetesnek vették, hogy a rendszertani hovatartozásról irnak. Ez magyarázhatja a 6. táblázat alapján  $K_6$  kiugró teljesítményét is, holott rendszertani ismereteik egyébként nem kiemelkedők. E tények bizonyítására ismertetem az egyes csoportok rendszerezésben elért eredményeit. / 13. táblázat/



13. táblázat

Az egyes rendszertani kategóriák felismerése százalékban kifejezve

	T Ö R Z S E K							O S Z T Á L Y O K						
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>	K <sub>6</sub>	K <sub>7</sub>					
	27	25	30	18	26	30	30	24	32					
Gerincesek	76	81	81	50	0,5	37	35	34,7	73					
Izelttlábúak	74	75	81	65	4,6	23	27	65	48					
Puhatestűek	63	76	90	33	42	32	9	55	55					
Emlősök	64	80	76	55	89	50	72	52	78					
Madarak	77	88	83	61	84	55	45	52	50					
Hüllők	53	64	75	61	55	40	42	46	45					
Kétéltűek	33	36	80	16	38	15	40	58	55					
Halak	74	84	73	38	46	20	31	33	55					
Rovarok	50	83	65	42	83	48	57	13	75					
Pókok	59	28	60	0	0	0	0	0	10					
Rákok	48	44	56	0	0	0	0	0	10					
Gerjesék	40	32	36	0	0	0	0	0	0					

A rendszerezésben nyújtott teljesítmény ilyen színvonalára csak nyolcadik osztályban tantervi követelmény.

Futó Józsefné az 1965/66-os tanév végén mérte nyolcadik osztályos tanulóinak rendszertani ismereteit. Osztályát egész éven át tervszerűen gyakoroltatta, s így 76,8 %-os teljesítményt értek el. A fenti adat azért érdekes, mert a gimnáziumok első osztályaiban a tanév elején íratott felmérések eredménye nem haladta meg akkoriban a 20 %-ot. /Fazekas, 1976/

Ez az adat azt igazolja, hogy a rendszerezési képességet csak hosszantartó, tervszerű gyakoroltatással lehet megfelelő szintre fejleszteni. Fokozottabban érvényes ez napjainkban, mivel a fakultáció bevezetése következtében a tanulók biológiával kapcsolatos ismereteiket csak a későbbi években mélyíthetik, ugyanakkor fokozottabban épít a középiskola az általános iskolában tanultakra.

A három legjobb csoport szinte azonos teljesítményét magyarázza, hogy közel azonos módszerekkel dolgoztunk a rendszertani ismeretek mélyítését illetően.

#### 4.4. A természettudományos világnépek alakulásának vizsgálata

A tanulók világnépeinek fejlesztésére igyekeztem gondot fordítani. Erre vonatkozó felmérést először hetedik osztályban végeztem tanév elején.

Feladat: Milyen példákat tudnál felsorolni az élővilág fejlődésére. A feladat megoldására 15 percet kaptak. Érdekelte, hogy mozgásában, változásában szemlélik-e a világot? Megértették-e, tudják-e, hogy azonos élőlényekből alakult ki valamennyi régebben élt, és ma is élő faj?



Ebben a korban világnézetéről még nem beszélhetünk, de azt lehet mérni, hogy milyen ismereteket tudnak mozgósítani, és mennyire meggyőződően. Ebből következtetni lehet szemléletükre is. Az eredmények értékelésénél figyelembe kell venni, hogy a feladat komplex.

A felmérést 49 tanuló írta meg, ebből négy elfogadhatatlan. Egyszerűen félreértették a kérdést. /Volt aki adott növény növekedéséről és fejlődéséről írt. Megszámoltam a felsorolt érveket.

Nyolc vagy több bizonyítékot írt .....	8	tanuló
Öt bizonyítékot említ .....	2	"
Négy " " .....	9	"
Három " " .....	7	"
Két " " .....	14	"
Egy " " .....	5	"
Nem bizonyít .....	4	"

Meggyőződésem, hogy a biológiai szaktanteremben a falra festett két evolúciós táblázat a dialektikus szemléletmód kialakítását segítette. Szinte minden tanuló abból indult ki, hogy az élet a tengerben alakult ki. Többen megemlítik, hogy kezdetben nem volt élő az őstengerek vizében. Volt, aki azt is leírta, hogy az őstenger nem létezett mindig.

Meglepően sokan hivatkoznak az ősgyíkmadárra, mint bizonyítékra. Hatodik osztályban hívtam fel figyelmüket erre az állatra, és megkerestük az evolúciós táblázaton, hogy mikor élt. Tizenötven emlékeznek rá.

Többen írják, hogy az élőlények alkalmazkodnak környezetükhöz, és ezáltal fejlődnek. /Struktúrák közötti kölcsön-

hatás./

Egy tanuló arról ír, hogy az élőlények fejlődése ma sem ért véget.

Hetedik osztályban tanév végén újabb mérést végeztem, már a kontroll osztályok bevonásával, melyhez felhasználtam a korábban ismertetett feladatlap 1., 2. és 3. kérdését.

A kacsacsőrű emlősről és a zebráról írtak alapján az evolúciós elméletet, a zebráról írt kérdések és a tigrisről készített állatleírás alapján pedig a kölcsönhatások felismerését kívántam mérni. Az anyagcsere fogalmának leíratásával arról szerettem volna meggyőződni, tudják-e, hogy a rendszereket belső ellentmondásaik tartják fenn. Értik-e, hogy az anyagcsere minden élőlényre jellemző, tudják-e, hogy nélküle nincsen élet.

A felmérések elemzésekor a következőket tapasztaltam:



14. táblázat

A Fajok ÁTALAKULÁSA MEGHATÁROZOTT IRÁNYU										
A leírásokban		A kérdésekben								
A vizsgált csoportok Az adott csoportok létszáma		M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>	K <sub>6</sub>	K <sub>7</sub>
1.	Természetes kiválogatódás	27	25	30	18	26	30	30	24	32
2.	EVOLUCIO									
2.1.	Az emlősök őse	3	7	-	-	-	-	-	-	1
2.2.	Átmeneti lény	11	18	-	-	-	-	-	-	-
2.3.	Leírja az állat anatómiáját	7	11	10	7	10	11	3	16	7
2.4.	Semmit nem ír	16	7	20	15	16	19	27	8	25
3.	Illyen az egyed fejlődése	3	-	-	-	-	-	-	-	-
4.	1 volt az őse	17	7	3	-	-	-	8	6	-
5.	Patája hány ujjból módosult	1	-	-	-	-	-	-	-	-
6.	honnan származik	-	3	-	-	-	2	5	6	-
7.	A törzsén hol helyezkedik el	6	2	-	-	-	-	-	-	-
8.	Melyik földtörténeti korban jelent meg	9	3	-	-	-	-	-	-	-
9.	Mért nem maradt meg minden ujjja	1	-	-	-	-	-	-	-	-
10.	Mért fejlődött vissza az ujjja	1	-	-	-	-	-	-	-	-
11.	Az ősnékn is több ujjja volt	2	-	-	-	-	-	-	-	-
12.	Miből alakultak ki a hallócsontjait	-	1	-	-	-	-	-	-	-
13.	1 volt az őshazája	-	-	-	-	-	-	1	-	-
A fajok átalakulására vonatkozó kérdések száma		57	45	5	-	-	3	17	13	1



A 14. táblázat adatai alapján vizsgáltam, hogy a tanulók mennyire tartják fontosnak leírásaikban és kérdéseikben a fajok átalakulására vonatkozó tudnivalók megemlítését.

Megszámoltam mindazokat az állításokat és kérdéseket, amelyek a témával kapcsolatosak. Beírtam a táblázatba, hogy hányan említik az adott kérdést, vagy tényt. /Figyelman kívül hagyva a 2., 3. és a 2., 4. sorokat./

A következők állapíthatók meg:

Az összes kérdések és ítéletek száma 141, a kísérletben résztvevő tanulók száma 242, az egy főre jutó kérdések száma 0,5. A korábbiakhoz hasonlóan kiszámítottam az eszmeihez viszonyított teljesítményt.

15. táblázat

	M <sub>1</sub> 27	M <sub>2</sub> 25	K <sub>1</sub> 30	K <sub>2</sub> 18	K <sub>3</sub> 26	K <sub>4</sub> 30	K <sub>5</sub> 30	K <sub>6</sub> 24	K <sub>7</sub> 32
Adott csoportra jutó eszmei szám	13,5	12,5	15	9	13	15	15	12	16
Tényleges szám	57	45	5	-	-	3	17	13	1
Eszmeihez viszonyított teljesítmény	422,360		33,3	0	0	20	113,3	108,3	6,2

Az 1. számú feladat a kacsacsőrű emlős ismeretét igényli. /Földrajz órákon már tanultak róla./

A válaszok elemzésekor a következőket állapítottam meg:

1. Kevesen tudnak valamit az említett állatról.
2. Akik ismerik a kacsacsőrű emlőst, azok is inkább csak leírják, a fejlődésben betöltött szerepéről alig tudnak néhányat.



Ezt igazolják a kacsacsőrű emlőssel kapcsolatos megállapítások.

16. táblázat

	Lehetséges ítéletek száma	Leírt ítéletek száma	Jó megál- lapítások %-os meg- oszlása	Fajátalakulására vonat- kozó megállapítások	
				száma	%-os mennyiség
M <sub>1</sub>	27	18	66,6 %	14	51,8 %
M <sub>2</sub>	25	22	88 %	15	60 %
K <sub>1</sub>	30	12	40 %	7	23,5 %
K <sub>2</sub>	18	4	22,2 %	2	11,1 %
K <sub>3</sub>	26	5	19,2 %	0	0
K <sub>4</sub>	30	6	20 %	0	0
K <sub>5</sub>	30	2	5,5 %	1	3,3 %
K <sub>6</sub>	24	10	41,5 %	2	8,3 %
K <sub>7</sub>	32	7	21,8 %	3	9,3 %

17. táblázat

STRUKTURÁK KÖZÖTTI KÖLCSÖNHATÁSOK	Vizsgált tanulócsoporthok									
	M <sub>1</sub> 27	M <sub>2</sub> 25	K <sub>1</sub> 30	K <sub>2</sub> 18	K <sub>3</sub> 26	K <sub>4</sub> 30	K <sub>5</sub> 30	K <sub>6</sub> 24	K <sub>7</sub> 32	Összes
Természetvédelemmel foglalkozó kérdések vagy megállapítások	11	9	1	1	1	-	17	1	5	46
Tápláléklánc említése vagy részletes leírása	9	7	5	1	2	1	-	1	3	29
Létért való küzdelem említése	16	25	12	11	9	8	15	10	8	114
Élőlény és környezetének kapcsolatára utalás	5	18	1	2	-	3	9	8	14	60
Ember és más élőlény kapcsolatára utalás	29	10	8	8	11	4	38	29	38	175
Küzdelem a faj fennmaradásáért	2	8	6	7	1	7	9	3	4	47
Összes	72	77	33	30	24	23	88	52	72	471
Adott csoportra jutó eszméi szám	51,3	47,5	57	34,2	49,4	57	57	45,6	50,8	-
Eszméi számhoz viszonyított teljesítmény	140,3	162,1	57,8	87,7	48,5	40,3	154,3	114,2	141,7	-



A struktúrák közötti kölcsönhatásokra vonatkozó vizsgálataimat hasonló módon végeztem. Az összes ítéletek száma 471 volt, az egy főre jutó átlag 1,9.

Megállapítható, hogy a teljesítmények e kérdésben a legjobban kiegyenlítettek. A tanulók ugyanis feladataik megoldásánál sokkal inkább tudtak támaszkodni film- és olvasmányélményekre, mint a másik két témában. Ezekre a kérdésekre a tankönyvek is nagyobb gondot fordítanak.

A 20. táblázat lehetővé teszi annak felmérését, milyenek a tanulók ismeretei az anyagcseréről.

Az egy főre jutó kérdések száma 0,6.

A 18. és 19. táblázatban a 17. és 20. táblázat eredményeit kívántam összehasonlítani.

18. táblázat

Csoportok megjelölése	M <sub>1</sub> 27	M <sub>2</sub> 25	K <sub>1</sub> 30	K <sub>2</sub> 18	K <sub>3</sub> 26	K <sub>4</sub> 30	K <sub>5</sub> 30	K <sub>6</sub> 24	K <sub>7</sub> 32
Eszteti szám	51,3	47,5	57	34,2	49,4	57	57	45,5	56,8
Tényleges szám	72	77	33	30	24	23	88	52	72
Esztetihez viszonyított százalék	140,3	162,1	57,8	87,7	48,5	40,3	154,3	114,2	141,7

19. táblázat

Csoportok megjelölése	M <sub>1</sub> 27	M <sub>2</sub> 25	K <sub>1</sub> 30	K <sub>2</sub> 18	K <sub>3</sub> 26	K <sub>4</sub> 30	K <sub>5</sub> 30	K <sub>6</sub> 24	K <sub>7</sub> 32
Eszteti szám	16,2	15	18	10,8	15,6	18	18	34,4	19,2
Tényleges szám	30	24	18	6	11	20	7	9	22
Esztetihez viszonyított százalék	185,1	160	100	55,5	70,5	111,1	38,8	52,5	114,5



20. táblázat

Összes:	STRUKTURA ÉS MOZGÁS ÖSSZEFÜGGÉSE										Alkotórészek	KÖLCSÖNHATÁS ↓ ANYAGCSERE	STRUKTURA
	s e j t e k												
	K <sub>7</sub>	K <sub>6</sub>	K <sub>5</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>1</sub>	Csoportok jelölése			
8	-	-	-	1	-	-	-	1	6	Asszimiláció disszimiláció			
6	-	-	-	-	4	-	-	2	-	Anyagfelvétel, emésztés, ürítés			
8	-	-	-	-	-	-	-	8	-	A felvett idegen anyag a szervezet anyagaihoz hasonlóvá válik			
47	13	6	-	16	3	1	3	-	5	Táplálkozás, légzés			
30	7	3	2	2	3	5	3	5	-	Táplálékfelvétel és leadás			
7	-	-	4	-	-	-	-	3	-	Emésztés, légzés			
1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	A szervezet működése			
1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	A sejtekben történik			
22	2	-	1	-	-	-	-	3	16	Az élet feltétele			
1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	Élő és környezete közötti kapcsolat			
16	-	-	-	1	1	-	12	-	2	Egyetemes			
147	22	9	7	20	11	6	18	24	30	Összes			
-	19,2	14,4	18	18	15,6	10,8	18	15	16,2	Adott csoportra jutó eszmei szám			
-	114,5	62,5	38,8	111,1	70,5	55,5	100	160	185,1	Eszmeihez viszonyított teljesítmény			
B i o l ó g i a i												Mozgás szerint	

Az anyagsere struktúrák közötti kölcsönhatás. Az élő és környezete között jön létre. Az építés és bontás egy időben lejátszódó ellentétének egységeként valósul meg.

A kimutatás adatai szerint részeredményekkel is megelégedtem.

A felmérésben részt vett 242 tanuló. Ebből 147 ír az anyagszeréről igaz ítéletet. Az összes megkérdezett 60 %-a. Csak a táplálkozásra gondol 40 %.

Az ismeret még kialakulóban van.



## 5. A TANULÓK VÉLEMÉNYE AZ ALKALMAZOTT MÓDSZERRŐL

A korábban ismertetett felmérő feladatlap negyedik kérdése azt a célt szolgálta, hogy megvizsgáljam a következőket:

- Milyen pedagógiai szituációban szeretnek tevékenykedni a tanulók?
- Milyen eszközökkel dolgoznak szívesebben?
- Szeretik-e a tárgyat, és miért, illetve ha nem, miért nem?

Tapasztalatom szerint a tanórák jelentős részében napjainkban az alkalmazott pedagógiai szituáció: a tanulók és tanár együttes közös munkája. A leírásokból mégis az derül ki, hogy a csoportos munka a legvonzóbb forma. Kedveltségének oka, hogy gazdagabb a tevékenység lehetőségeiben, és több tanulónak egyszerre több sikerélményt nyújthat.

A tanulók választásukat indokolják is:

"Inkább csoportmunkával szeretek dolgozni, mert ha valamit nem tudok, akkor lehet, hogy a másik gyerek tudja."

Víszonylag jóval kevesebben kedvelik az önálló munkaformát. Az indok náluk is megalapozott:

"Csoportos munkával nem szeretek dolgozni, mert akkor mindenki lefújja az én mondanivalómat, és a nálam jobb tanulók gondolatait írjuk le."

Arról, hogy a tanulók és tanár együttes közös tevékenységét szeretik, csak a mintaként választott osztályok tanulói írnak. /Egyesek a csoportos munkaforma mellett említik./

Választásukat a következőkkel indokolják:

"Órán azt szeretem, ha nem jegyre felelünk, hanem a tanár néni kérdéseket tesz fel, és azokra válaszolunk."

"Én nem szeretem, ha mi magyarázunk egymásnak, mert összezavarodnak bennem a gondolatok. Jó, amikor a tanár néni beszélget velünk, mert akkor mindent meg lehet érteni."

"Szeretem a kerekasztal-beszélgetést, mert ott a gyerekek szabadon beszélhetnek, és nem kell félni az osztályzattól."

A felsorolt indokok mellett a közös tevékenység gyakori választását magyarázza, hogy szeretik a játékos tanulási módszereket.

Bizonyítékként említem a táblázatban "Kedvelt módszerek" címszó alatt szerepeltetetteket, az  $M_1$  és  $M_2$  csoportok tanulóinál. Jellemző, hogy még a viszonylag nehéz szellemi torna, a relációanalízis is közkedvelt játékos forma számukra.

A tárgyat a megkérdezettek jelentős része szereti.  $M_1$  és  $M_2$  csoportokban gyakori, hogy nem magát az élővilágot említik, hanem felsorolnak több olyan módszert, mely számukra érdekes, és melyet kedvelnek.

A tanulók által szerepeltetett eszköz nem minden esetben jelenti, hogy tudnak is dolgozni azzal. A K-ként szerepeltetett csoportok közül a beszélgetés során kiderült, hogy csak  $K_1$  tanulói szoktak mikroszkópot beállítani, a többi csak belenéz és vizsgálódik. Tény, hogy még így is a legnagyobb közkedveltségnek örvend ez az eszköz.

A táblázat alapján megállapítom, hogy a K csoportoknál a tárgy szeretetét a tanulók soha nem indokolják számukra érdekes módszerekkel. Bonceszközökkel, nagyítóval és mikroszkóppal szeretnek dolgozni.



Az  $M_1$  és  $M_2$  csoportok ezzel szemben sokféle közkedvelt módszert írnak le. Sőt, mint említettem, ezekkel magyarázzák a tárgy iránti vonzalmukat is egyebek mellett.

"Én nagyon szeretem a biológiát, mert nem olyan sablonosak az órák, hanem játékosak."

"Nekem az sokkal érdekesebb, hogy mi jövünk rá arra, amit éppen tanulunk, mert ez jobban megmarad az emlékezetemben."

Megállapítom, hogy a választott minta és kontroll csoportok tanulóira egyaránt jellemző a természet szeretete. Szeretem az élővilágot, mert:

- Megismerhetem a nyüzsgő életet.
- A körülöttünk lévő világgal ismerkedünk.
- Nincs, amit jobban szeretek az erdőnél.

Az  $M_1$  és  $M_2$  csoportoknál az érdeklődés magasabb szintje azzal is magyarázható, hogy a tanulóknak a sikeres tevékenység örömet jelent, a felfedezés pedig önértékelésüket befolyásolja pozitívan. Ezért érdemes minél változatosabb módszerekkel dolgozni.

"Mikroszkopizálni azért szeretek, mert érdekes dolgokat lehet látni. Én nagyon tudok örülni, ha be tudom állítani a metszetet."

"Az egyéni munkát azért szeretem, mert örülök, ha magam tudom elvégezni a feladatot, és ha jó is az."

"Mikroszkóppal szeretek dolgozni, igaz, hogy nem mindig sikerül beállítani, de ha egyszer beállítom, örülök nagyon."

A felsorolt tények és a táblázat adatai egyaránt bizonyítják, hogy a kontroll és minta csoportok az értékelés so-

rán igen eltérő eredményt mutatnak.

A leolvasható, számszerűen értékelhető adatokon kívül feltűnő a leírásokban mutatható hangulati különbség. A K csoportokra jellemző az eszközök felsorolása. Nyilatkoznak a kedvelt pedagógiai szituációt illetően, de választásukat ritkán indokolják.

Az élővilágot általában szeretik, a tény megemlékezésekor a természet szeretetére hivatkoznak. Az M csoportok tanulói ezzel szemben szinte minden kérdésben állást foglalnak. Eszközökről ritkán írnak. Megemlítem például, hogy bonceszközöket sem szerepeltetnek, hanem arról írnak, hogy szeretnek boncolni.

"Szeretném, ha lenne több boncolás."

"Mikor ötödik osztályban gilisztát boncoltunk, az is nagyon jó volt, nem azért, mert szadista vagyok, és szeretem az állatokat kínozni."

Ugyanigy a mikroszkópról sem mint eszközről írnak, hanem a mikroszkopizálásról.

"Nagyon szeretek mikroszkopizálni, mert a mikroszkóp jobban megmutatja a valóságot, mint a kép."

"Szeretek mikroszkopizálni, az lenne jó, ha az órán minden gyereknek lenne egy mikroszkópja, mert könnyebben meg lehetne tanulni a mikroszkopizálást."

A szóbeli felelést általában nem szeretik, mert izgulnak. A leírásokban megfogalmazzák az órával kapcsolatos kívánságaikat, elképzeléseiket is.

"Sokat mikroszkopizáljunk és kísérletezzünk! Játsszunk relációanalízist! Sokat foglalkozzunk állatokkal és növények-



kel, sokszor beszélgessünk együtt!"

"Jó az órán a kerekasztal-beszélgetés és a relációanalízist nagyon szeretem. Mikroszkopizálást több legyen, mert így gyarapodik az ismeret. Az eszközök nagyon sokat segítenek."

"Van olyan anyag, amelynél jó, hogy a tanár néni magyarázza meg, de úgy érdekesebb, ha mi gyűjtünk hozzá anyagot. A kerekasztal-beszélgetések is jók, de ritkán csináljuk. Jó lenne, ha több anyagot játékosan vennénk át, felelni is így kellene. Azt is szeretem, ha egy-egy állatról, növényről le kell írni, amit tudunk róla."

"Többet mikroszkopizáljunk, és az órák vége felé határozzunk növényeket és állatokat. Írjunk röpdolgozatot relációanalízissel kis jegyre. Használjunk még többet írásvetítőt. Dolgozzunk többet a rendelkezésünkre álló eszközökkel, végezzünk több megfigyelést a falra festett képeken, tanulmányozunk modelleket és kitűzött állatokat."

21. táblázat

A tanulók véleménye az alkalmazott módszerekről

Pedagógiai szituáció			Tárgy iránti rökönszenv			Kedvelt módszerek								Szívesen használt eszközök									
Tanulócsoportok			Egyéni ismeret- szerzés	Csoportmunka	Tanuló és tanár közös munkája	Szereti a tárgyat	Nem, vagy kicsit szereti	Sokat olvas	Leírás	Játékok	Játékos mód- szerek	Növény- és állat- határozás	Gondolkodtató fel- adatok, relációana- lízis	Boncolás	Kísérlet	Mikroszkóp	Nagyító	Boncceszköz	Szemléltető eszköz	Törzsfá	Képek	Kerekasztal- beszélgetés	Munkafüzet
M <sub>1</sub>	3	15	17	15	-	3	2	9	4	5	15	-	1	22	-	4	4	3	1	8	-		
M <sub>2</sub>	8	17	9	11	-	-	4	11	10	6	20	-	2	20	-	7	3	5	-	3	-		
K <sub>1</sub>	2	19	-	11	1	3	-	-	-	-	-	-	-	2	30	-	1	-	1	-	-	2	
M <sub>2</sub>	2	4	-	12	6	4	-	-	-	-	-	-	-	-	12	7	11	-	-	-	-	-	
K <sub>3</sub>	3	15	-	12	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-	4	2	-	-	-	-	
M <sub>4</sub>	2	14	-	9	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	5	-	-	-	-	2	
M <sub>5</sub>	9	9	-	16	2	1	-	-	-	-	-	-	-	1	3	15	14	2	-	-	-	3	
M <sub>6</sub>	6	16	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	4	7	-	-	-	-	-	
K <sub>7</sub>	5	20	-	15	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	16	19	13	-	-	-	-	-	



## 6. ZÁRÓ GONDOLATOK

Disszertációmban azt kívántam vizsgálni, milyen módszerekkel lehet a tanulók érdeklődését felkelteni és tartósan megőrizni.

Feltételeztem, hogy az önálló ismeretszerzés képessége csak akkor alakulhat ki, ha a tanuló önálló tevékenysége folyamán meg tudja fogalmazni azokat a kérdéseket, amelyek az adott jelenség lényegét tárják fel.

Vizsgáltam, van-e összefüggés a kérdésekben tükröződő logikai művelet és a problémamegoldó gondolkodás között?

Fejlesztik-e a kérdések a gondolkodást?

Az alkalmazott módszerek milyen mértékben befolyásolják a tanulók tárgyhoz fűződő érzelmeit?

Az eredmények értékeléséhez két minta és hét kontroll osztály felmérési anyagát használtam. A tapasztalatokat a dolgozat eredményekkel foglalkozó részében fogalmaztam meg.

Megfigyeléseimet a következőkben kívánom röviden summarizálni:

- A tanulók kérdéseire lehet órát építeni, ha a téma meg tárgyalásához elegendő az előzetes ismeret, és ha megfelelő tevékenykedtetéssel és szemléltetéssel kapcsoljuk össze munkájukat.
- Már ötödik osztályban is megfigyelhető, hogy a kérdés u-

ralkodik a logika minden formáján az általánosítás kivételével.

- A kérdéskultúra fejleszthető, és ennek eredményeként a gondolkodtató kérdések száma az évek folyamán növekszik.
- A pontos megismerést segíti a tanulók jó kérdésfelvetése.
- A gondolkodtató kérdéseket megfogalmazni tudók leírásaikban is figyelembe veszik az összefüggéseket, és nem csak tényeket közölnek.
- A játékoságot fokozni lehet a kérdések segítségével, és így fokozható a tanulói érdeklődés is.

A kísérletet közepes összetételű osztályokban végeztém. A kontroll csoportok is ilyenek voltak, hiszen Szentés és Gyöng kivételével felölelték az adott település valamennyi hetedik osztályosát.

Például Simonternyán az összes tanuló tantárgyi átlaga: 3,4

élővilágból: ..... 3,8

A mintaként választott osztályok átlaga: ..... 3,4

élővilágból: ..... 3,7

Nyilvánvaló, hogy az osztályzatok nem takarhatnak tényleges tanulói teljesítményeket, mert nincs egységes mérce.

A mintaként választott osztályokban a világkép alakulása meggyorsult, s ez feltétlenül kapcsolatban van gondolkodásuk fejlettségével, érdeklődésükkel és tevékenységetetésük formáival.

Hiba tehát iskoláinkban, hogy az intézményes oktatás hatására természetessé vált, hogy mindig a tanár kérdez - zen.



A jó tanári kérdések kétségtelenül gondolkodásra, érdeklődésre készítetik a tanulót, de legtökéletesebb megfogalmazásukban sem helyettesíthetik a tanulóknak önállóan megfogalmazott gondolkodtató kérdéseit, melyek nélkül önálló ismeretszerzés nem lehetséges.

7. Irodalom

Andrássy Péter /1972/: Tanári Kézikönyv a biológia tanításához a gimnáziumok IV. osztályában, Tankönyvkiadó, Bp. 166.

Andrássy Péter /1973/: A tanulók megfigyelő, ismeretszerző tevékenységének irányítása a szakkörök munkacsoportjaiban. A Biológia Tanítása, XII.évf. 3.sz. 69-73.

Asztalos Gyuláné - Putó Józsefné /1973/: Önálló tanulásra való nevelés az élővilágórákon. A Biológia Tanítása, XII.évf. 5.sz. 139-153.

Ballér Endre - Zrínszky László /Szerkesztő/1977/: Általános pedagógiai útmutató az általános iskolai nevelés és oktatás tervének bevezetéséhez. OPI. Bp. 11.

Barabás Klára - Lénárd Ferenc /1957/: A tanárok kérdései. Pedagógiai Szemle, VII.évf. 2.sz. 12-24.

Buzás László /1980/: A csoportmunka. Tankönyvkiadó, Bp. 23-38. 167-257/

Christe Rezső /1963/: A leíró-, összehasonlító- és megfigyelőkészség fejlesztése a biológia tanításában. A Biológia Tanítása, II.évf. 2.sz. 44-48.

Csetényi Etelka /1965/: Hogyan aktivizálom tanulóimat biológiaórákon? A Biológia Tanítása, IV.évf. 2.sz. 44-45.

Dankovics László - Harsányi Iván - Varga Dénesné - Zrínszky László /1971/: Világnézetünk alapjai. Tankönyvkiadó, Bp. 26-32.



Fazekas György /1976/: A biológiatanítás tudományos vizsgálata. Tankönyvkiadó, Bp. 57.

Fináczy Ernő /1927/: Az újkori nevelés története. Kis Magyar Egyetemi Nyomda, Bp.

Frolov I. T. /1975/: Filozófia és modern biológia. Kossuth Könyvkiadó, 7-19.

Futó Józsefné /1962/: A tanulók aktivitásának fokozása az élővilág c. tárgy VI. osztályos tananyagának feldolgozása során. A Biológia Tanítása, I.évf. 5.sz. 140-144.

Gombár Györgyné /1980/: A munkára nevelés lehetősége a biológia tanításában. A Biológia Tanítása, XIX.évf. 5.sz. 174-175.

Járó Katalin - Kósáné Ormai Vera /1976/: Szóbeli érintkezés az óvodai foglalkozáson. Óvodai Nevelés, XXIX.évf. 5.sz. 165-175.

Kacsur István /1967/: Problémamegoldó gondolkodásra nevelés a biológiaórákon. A Biológia Tanítása, VI.évf. 6.sz. 171-175.

Kacsur István /1980/: Tudományos megismerő módszerek szerepe a biológiaoktatásban. A Biológia Tanítása, XIX.évf. 5.sz. 170-171.

Kálmán Gyula /Szerkesztő/1973/: Az állami oktatás helyzete és fejlesztésének feladatai. Tankönyvkiadó, Bp. 91.

Kiss Árpád /1970/: Az eredményesebb iskolai tanítás feltételeinek keresése. Pedagógiai Szemle, XX.évf. 7-8.sz. 709-714.

Kürti Jarmila - Magyarvári Józsefné /1969/: Vizsgálat az 5. osztályos Élővilág komplex oktatására. A Biológia Tanítása, VIII.évf. 6.sz. 161-168.

Lénárd Ferenc /1957/: A tanulók kérdései egy olvasmánnyal kapcsolatban. Pedagógiai Szemle, VII.évf. 4.sz. 29-38.

Nagy Ferenc /1976/: A tanárok kérdéskultúrája. Akadémiai Kiadó, Bp. 71., 73., 205.

Nagy Istvánné /1969/: A csoportmunka szervezése az élővilágórán. A Biológia Tanítása, VIII.évf. 1.sz. 17-22.

Nagy Mária - Perendy Mária - Fazekas György /1978/: Biológiai korrepetitor. Tankönyvkiadó, Bp. 309-312.

Nagy Sándor /1967/: Didaktika. Tankönyvkiadó, Bp. 26.

Nagy Sándor /Főszerkesztő/1977/: Pedagógiai Lexikon. II. Akadémiai Kiadó, Bp. 136., 347-348.

Nemesné Müller Márta /1920/: A lelki fejlődés útja. Bethlen Gábor Irodalmi és Nyomdai Részvénytársaság, Bp. 59., 73.

Oparin, A. I. /1966/: Egy szó a biológiatanárokhöz. A Biológia Tanítása, V.évf. 3.sz. 71-72.

OPI Biológia Tanszéke /1967/: A gondolkodási műveletek fejlesztése az Élővilág tanításában. A Biológia Tanítása, VI.évf. 5.sz. 137-139.

Rubinstein /1964/: Az általános pszichológia alapjai. I., II. Akadémiai Kiadó, Bp. 926.



Schwegler Albert /1912/: A bölcsélet története. Franklin Társulat, Bp. 70.

Somlyai Ander /1965/: Kérdések a tankönyvekben. A Biológia Tanítása, IV.évf. 2.sz. 41-45.

Stolmár László /1977/: Élővilág 7. az általános iskola hetedik osztálya számára. Tankönyvkiadó, Bp.

Stolmár László /1978/: Élővilág 5. az általános iskola ötödik osztálya számára. Tankönyvkiadó, Bp.

Stolmár László /1980/: Élővilág 6. az általános iskola hatodik osztálya számára. Tankönyvkiadó, Bp.

Sz. Érdi Éva /1974/: "Ahogyan ma tanítunk, olyan lesz a holnap."  
-Szent-Györgyi Albert pedagógiai gondolataiból.- Pedagógiai Szemle. XXIV.évf. 12.sz. 1118.

Szebenyi Péter /Főszerkesztő//1978/: Az általános iskolai nevelés és oktatás terve. Biológia 6-8. osztály. Pécsi Szikra Nyomda.

Vajon Imre /1965/: Határozzunk állatokat a biológiai szakköri foglalkozásokon! A Biológia Tanítása, IV.évf. 3.sz. 78-83.

Vajon Imre /1966/: Határozzunk állatokat a biológiai szakköri foglalkozásokon! A Biológia Tanítása, V.évf. 3.sz. 78-81.

Vajon Imre /1967/: Határozzunk állatokat a biológiai szakköri foglalkozásokon! A Biológia Tanítása, VI.évf. 2.sz. 56-62.

Vajon Imre /1968/: Határozzunk állatokat a biológiai szakköri foglalkozásokon! A Biológia Tanítása, VII.évf. 3.sz. 81-84.

Vajon Imre - Vajon Imréné /1969/: Az állathatározásokkal kapcsolatos tapasztalatok az általános és középiskolai szakköri foglalkozásokon. A Biológia Tanítása, VIII.évf. 6.sz. 183-185.

Vágás Endre - Csanády György /1962/: A mikroszkópos szemléltetés középiskolai módszeréről. A Biológia Tanítása, I.évf. 3.sz. 78-81.

Vitárius Sándor /1967/: A Kis Növényhatározó használatának tapasztalatai. A Biológia Tanítása, VI.évf. 5.sz. 139-142.

Zajác József /1965/: A tanulók kérdéseire alapított eljárás. A Biológia Tanítása, IV.évf. 2.sz. 38-41.

Zukovits Imre /1974/: A cselekedtetés, a széles körű tanulói tevékenység alkalmazása az iskolai életben. Módszertani Közlemények, 14.évf. 3.sz. 174., 175., 182

Zukovits Imre /1977/: A játékos cselekedtetés és a tanulók teljesítményei. Módszertani Közlemények, 17.évf. 5.sz. 267-270., 275.

Zukovits Imre /1980/: A gondolkodásra nevelés problémái az általános iskola felső tagozatában egy felmérés alapján. Módszertani Közlemények, 20.évf. 2.sz. 95., 97., 104.

Zsolnai József /1975/: A tanulói kérdések tipizálása és vizsgálatuk egy lehetséges módja. Pedagógiai Szemle, XXV.évf. 6.sz. 524-529.



JÓZSEF ATTILA TUDOMÁNYEGYETEM

Természettudományi Kar Dékáni Hivatala

6720 SZEGED, ARADI VERTANÚK TERE 1

PF.: 428 TEL.: 11-622

Szeged, 1983. június 22.  
Melléklet: 1 db

16-1762/65-50/1983.

Dr. Ágoston György..... Elvtársnak  
tanszékvezető egyetemi tanár

S z e g e d

Tanszékvezető Elvtárs!

Mellékelten megküldöm az 1983. június 18-án doktorrá avatottak  
disszertációját azzal a kéréssel, hogy szíveskedjék azokat a tan-  
szék könyvtárában elhelyeztetni.

Váczi Irén Sára



*Gulyás*  
/Dr. Gulyás Sándor/  
dékánhelyettes